ଯନ୍ତ୍ରପାତିର କାହାଣୀ

ନିଆଁଠାରୁ ଲେଜର ଯାଏ



ସହଦେବ ସାହୁ

ଯନ୍ତ୍ରପାତିର କାହାଣୀ

ନିଆଁଠାରୁ ଲେଜର ଯାଏ

ସହଦେବ ସାହୁ

କୁଳପତି, ଓଡ଼ିଶା କୃଷି ଓ ବୈଷୟିକ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ

ସତ୍ୟନାରାୟଣ ବୁକ୍ ଷ୍ଟୋର୍

ବିନୋଦବିହାରୀ, କଟକ - ୨

ଯନ୍ତ୍ରପାତିର କାହାଣୀ, ନିଆଁଠାରୁ ଲେଜର ଯାଏ,
ଲେଖକ: ଶ୍ରୀ ସହଦେବ ସାହୁ, କୁଳପତି, ଓଡିଶା କୃଷି ଓ ବୈଷୟିକ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ପ୍ରକାଶକ: ସତ୍ୟନାରାୟଣ ବୁକ୍‌ଷ୍ଟୋର୍, ବିନୋଦ ବିହାରୀ, କଟକ - ୨, ପ୍ରଚ୍ଛଦପଟ ଚିତ୍ର, ଅଙ୍ଗସଜ୍ଜା ଓ ଲେଜର୍‌ସେଟ୍: ଗଙ୍ଗାଧର ମହାରଣା, ଷ୍ଟାମ୍ପସ୍ ଆଣ୍ଡ ଷ୍ଟାମ୍ପସ୍, ଡି-୩, ବକ୍ସି ଜଗବନ୍ଧୁ ନଗର, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୭୫୧୦୧୪, ମୁଦ୍ରଣ: ରୟାଲ ହାଫ୍‌ଟୋନ୍ କୋ., କଟକ, ପ୍ରଥମ ସଂସ୍କରଣ: ୨୦୦୧

JANTRAPATIRA KAHANI, NIANTHARU LASER JAE,
Author: Sahadeva Sahoo, Vice Chancellor, Orissa University of Agriculture & Technology, Publisher: Satyanarayan Book Store, Binodbehari, Cuttack -753002, DTP: Stamps & Stamps, D-3, B J B Nagar, Bhubaneswar 751014, India, Printed: Royal Halftone & Co., Cuttack,
First Edition - 2001

Popular Science. The Machines.

Price: Rs.45.00

ପ୍ରକୃତିରେ କଣ କିପରି ଘଟୁଛି ତାହା ଜାଣିଲେ ଆମର ବହୁତ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ ଓ କୁସଂସ୍କାର ଦୂର ହୋଇଯିବ । ପ୍ରକୃତିର କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାପ୍ରବାହର କାର୍ଯ୍ୟ-କାରଣ ସମ୍ପର୍କ ବୁଝିପାରିଲେ, ଅନ୍ତତଃ ଆମେ ପୁରୋହିତ, ମୁଲ୍ଲା, ଫାଦର ଓ ଗ୍ରନ୍ଥୀ ମାନଙ୍କ ଭୁଲାଣିଆ କଥାରେ ପଡିବା ନାହିଁ । ପ୍ରାର୍ଥନା ଚିତ୍ତ ଶୁଦ୍ଧି କରେ । ଭୋଗରାଗ ଭଳି ଲାଞ୍ଚରେ ପ୍ରକୃତିର ସ୍ରଷ୍ଟାଙ୍କୁ ପ୍ରଲୋଭିତ କରିବା ବିଷୟରେ ଆମ ଚିନ୍ତାଧାରା ବଦଳାଇବାର ସମୟ ଆସିଛି । ନିଜର କର୍ତ୍ତବ୍ୟ କରିବା, ନିଜର ଓ ସମାଜ ହିତରେ କାମ କରିବା ପ୍ରକୃତ ଧର୍ମ, ଆମ ଧର୍ମ ମାନବର ଧର୍ମ, ମଣିଷ ଭଳି କାମ କରିବା ହେଉଛି ପ୍ରକୃତ ଧର୍ମ । ଏ ଦିଗରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋଭାବ ସୃଷ୍ଟି କରିବାଲାଗି ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଷୟ ଓ ଘଟଣାର କାର୍ଯ୍ୟ-କାରଣ ସମ୍ପର୍କ ବୁଝାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏ ବହିଟିର ଅବତାରଣା ।

ବହିଟିର ଟାଇପ୍ ଓ ଅଙ୍ଗସଜ୍ଜା ତଥା ଡିଟିପି କାମରେ ସାହାଯ୍ୟ କରି ଥିବାରୁ ଶ୍ରୀ ଗଙ୍ଗାଧର ମହାରଣାଙ୍କୁ ଧନ୍ୟବାଦ । ପ୍ରକାଶନ ପାଇଁ ଆଗେଇ ଆସି ଥିବାରୁ ସତ୍ୟନାରାୟଣ ବୁକ୍ ଷ୍ଟୋରର ଶ୍ରୀ ସତ୍ୟାନନ୍ଦ ପ୍ରଧାନ ଧନ୍ୟବାଦର ପାତ୍ର ।

ସବୁଠାରୁ ବେଶି ଧନ୍ୟବାଦ ସେମାନଙ୍କୁ ଯେଉଁମାନେ ମୋର ଜନବିଜ୍ଞାନ ଲେଖା ପଢି ଆହୁରି ଅଧିକ ଲେଖିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ କରୁଛନ୍ତି ।

ଲେଖକ

ଏଥିରେ ଅଛି

ଅଗ୍ନି ଓ ବାଷ୍ପ

ସଭ୍ୟତା: **ଭଗବାନଙ୍କ କାମ ନକଲ କରିବା**

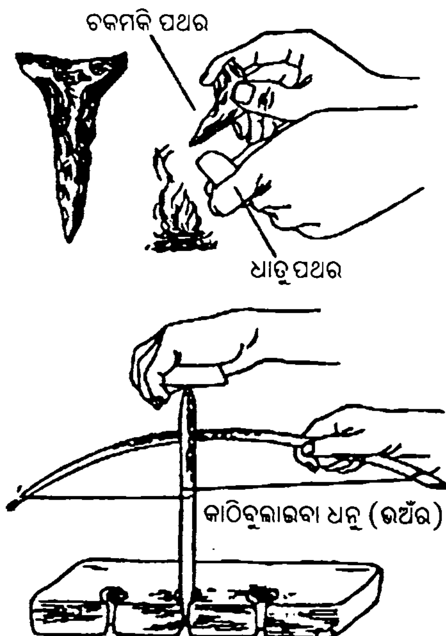
ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ କି ଭଳି କାମ କରୁଛି ତାକୁ ଦେଖି ଓ ତା ଅନୁକରଣରେ କଳ ତିଆରି କରିବା ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ମଣିଷର କୌତୁହଳର କାମ ଥିଲା । କୌତୁହଳ ପର୍ଯ୍ୟାୟରୁ କାମ ପର୍ଯ୍ୟାୟକୁ ଆସିବାକୁ ବେଶି ଦିନ ଲାଗିଲା ନାହିଁ । ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାବଳୀରୁ କଳ କବଜା, ଯନ୍ତ୍ର ପାତି ତିଆରି କରି ତାହାର ବ୍ୟବହାରରେ ମଣିଷ ନିଜର ସୁରକ୍ଷା, ସ୍ୱାଛନ୍ଦ୍ୟ ଏବଂ ଆନନ୍ଦ ବଢାଇବାରେ ଲାଗିଲା । ଏହାହିଁ ମଣିଷ ସଭ୍ୟତାର ଇତିହାସ ।

ବିଜ୍ଞାନ ନା କାରିଗରି ବିଦ୍ୟା, କିଏ ଆଗ

ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ମଣିଷ ଏଗୁଡାକ କିଛି ବୁଝିପାରୁନଥିଲା । ଯତ୍ନ କରି ଦେଖି ଦେଖି ଯେଉଁ କାଣ୍ଡଜ୍ଞାନ ପାଇଲା ତାକୁ କାମରେ ଲଗାଇଲା ବେଳେ ଥରେ ଅଧେ ଫେଲ ମାରିଥିଲା, ଆଉ ଥରେ କେବେ ସଫଳ ହୋଇଥିଲା । ମଣିଷ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଏ ସବୁ କାମରେ ମାଷ୍ଟର ପାଲଟି ଗଲା । ସେତେବେଳେ ବିଶ୍ୱର କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀକୁ ଆଦେଶ ଦେବା ଆରମ୍ଭ କଲା, ନିଜ ବରାଦ ଅନୁଯାୟୀ କାମ କରାଇନେଲା । ପ୍ରକୃତିର କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀକୁ ମଣିଷ ନିଜ ବ୍ୟବହାରରେ ଲଗାଇବା ହେଉଛି ତାହାର କାରିଗରି; ଏ ହେଉଛି ଟେକ୍ନୋଲଜି, ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବା କାରିଗରି ବିଦ୍ୟା କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ କାରିଗରି ବିଦ୍ୟା ବିଜ୍ଞାନଠାରୁ ପ୍ରାଚୀନତର । ବିଜ୍ଞାନ ଆଗେଇବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଦ୍ରୁତତର ଗତିରେ କାରିଗରି ବିଦ୍ୟା ଆଗେଇଲା । ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରକୃତିର ନିୟମକୁ ବୁଝେଇ ଦିଏ, ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନ କାରିଗରି ବିଦ୍ୟାକୁ ଆଗେଇନେଲା । ଅପର ପକ୍ଷରେ କାରିଗରି ବିଦ୍ୟା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ନୂଆ ନୂଆ ଯନ୍ତ୍ର ପାତି ଓ କଳ ତିଆରି କଲା, ତେଣୁ କାରିଗରି ବିଦ୍ୟା ବିଜ୍ଞାନକୁ ଆଗେଇନେଲ । ବିଜ୍ଞାନରୁ କାରିଗରି ବିଦ୍ୟା ଏବଂ କାରିଗରି ବିଦ୍ୟାରୁ ବିଜ୍ଞାନ, ଏମତି ଚକ ଘୂରିଲା, ଏହି କାରଣରୁ ଆମେ ଏବେ ବିଜ୍ଞାନ ଓ କାରିଗରି ବିଦ୍ୟା ଭିତରେ ଫରକ ବାରି ପାରୁନାହୁଁ ।

ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ନିୟମ

ଯଦି ଆମେ ସୃଷ୍ଟିର ମୂଳକୁ ଯିବା ଆମ ଆଗରେ ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ପ୍ରଥମ ନିୟମ ଦେଖା ଯିବ: ତାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଲେ ଜାଣିବା ଯେ ଶୂନ୍ୟରୁ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପାରିବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ତିଆରି ଯେ ନ ହୋଇ ପାରିବ ଏମିତି କିଛି ନିୟମ ନାହିଁ । ଆମର ସଭ୍ୟତା ଏହାରି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛି : ଆମେ ଅନବରତ ନୂଆ ନୂଆ, ବେଶି ଦକ୍ଷ ବା କାମିକା, ବେଶି ଲାଭଜନକ ଓ ଅଧିକ ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ର ପାତି ତିଆରି କରିବାରେ ଓ ସେଗୁଡିକର ବ୍ୟବହାର କରିବାର କୌଶଳ ବା ଉପାୟ କାଢିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛୁଁ । ଯିଏ ପ୍ରଥମେ ନିଆଁ କାଢିଲା, ନିଆଁ ତିଆରି କଲା, କାଠ ଜଳି ଆଲୋକ ଓ ତାପ ବାହାର କଲା, ସେ ହିଁ ଜାଳେଣିର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିକୁ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିରେ ଓ ତାପ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିବାର ଉପାୟ ଆବିଷ୍କାର କଲା । ସମ୍ଭବତଃ ୫ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ତଳେ ଏ କଥା ଘଟିଥିବ । ସେତେବେଳେ ମଣିଷ ଆମ ଭଳି ଏତେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ନ ଥିଲା । ନିଆଁ ଦେଖି ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ସେ ଚିହିଁକି ଯାଇଥିବ, ପଳାଇ ଯାଇଥିବ । ହଠାତ୍ ଜଙ୍ଗଲରେ ନିଆଁ ଲାଗିବା ଦେଖି ଡରି ଥିବ। ଏହା ପରେ ଯେତେବେଳେ ତାର ଡର ଛାଡି ଯାଇଥିବ ସେ ନିଆଁର ଗୁଣ ଆବିଷ୍କାର କରି ଥିବ। ମନେ ହୁଏ ଛୁଆଙ୍କୁ ପାଳିବା ପାଇଁ ବସି ରହି ଥିବା ମା କିମ୍ବା ଛୁଆ ଲିଭି ଆସୁ ଥିବା ନିଆଁ ସାଙ୍ଗରେ ଖେଳି ଥିବ । ଜଳନ୍ତା କାଠିକୁ ଟାଣି ନେଇ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ପକାଇ ଦେଇ ଦେଖି ଥିବ ନିଆଁ ଲାଗି ଯାଉଛି । ଏହା ଦେଖି ଦେଖି ବଡମାନେ ଗୋଟିଏ ଜାଗାରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜାଗାକୁ ନିଆଁ



ଘର୍ଷଣ ବଢାଇବାକୁ ଗାତରେ ଝୁଣାବୋଳା ହୋଇଥିବ
ନିଆଁ ଜଳାଇବାର ଦୁଇଟି ଆଦିମ ଉପାୟ

ନେବାର ଓ ଲଗାଇବାର ଉପାୟ (ସୁବିଧା) ପାଇଥିବେ । ନିଆଁ ଜଳିଲେ ଆଲୁଅ ଦିଶେ, ଅନ୍ଧାର ଦୂର ହୋଇ ଯାଏ ଏବଂ ଚାରିଆଡେ ଥଣ୍ଡା ଥିଲେ ବି ଗରମ ଲାଗେ । ବଡ କଥା ଯେ ହିଂସ୍ର ଜନ୍ତୁଙ୍କୁ ବି ନିଆଁ ଘଉଡାଇ ଦିଏ ବୋଲି ଦେଖିଥିବ । ପରେ ପରେ ମଣିଷ ଦେଖିଥିବ, ନିଆଁରେ ଖାଦ୍ୟ ନରମ ହୋଇଯାଏ ଓ ଭଲ ଲାଗେ । ନିଆଁ ଯେ ଜୀବାଣୁ, ପରଭୋଜୀ, ଉପଜୀବୀ ମାନଙ୍କୁ ମାରିଦିଏ, ଏକଥା ସେତେବେଳର ମଣିଷ ଜାଣି ନଥିଲା ।

ନିଆଁର ଆବିଷ୍କାର ନା ଉଦ୍ଭାବନ

ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ଧରି ମଣିଷ ଅଖଣ୍ଡ ଅଗ୍ନିକୁଣ୍ଡ କରି ରଖିଥିବ । ଆଜିର ଅମର ଜବାନ୍ ଜ୍ୟୋତି ଭଳି, ସେତେବେଳେ ନିଆଁ ଯେପରି ସର୍ବଦା ଜଳି ରହେ, ମଣିଷ ନଜର ରଖି ଥିବ । ଦେଖୁ ଥିବ, କେବେ ଯେପରି ଚୁଲି ଲିଭି ନ ଯାଏ । ମଝିରେ ମଝିରେ କାଠି କୁଟା କାଠ ପକାଉଥିବ । ଆଜିକାଲି ଆମେ ଯେମିତି ବିଜୁଳି ଚାଲି ଗଲେ ବାଉଳା ହୋଇ ଯାଉଁ, ସେ କାଳରେ ନିଆଁ ଲିଭି ଗଲେ ମଣିଷ ସେହିପରି ହୋଇ ଥିବ । ପଡିଶା ଆଦିମବାସୀଠାରୁ ନିଆଁ ଧାର ଆଣିଥିବ, କିମ୍ବା ଆକାଶରୁ ବିଜୁଳି ମାରି ଜଙ୍ଗଲରେ ନିଆଁ ଲାଗିଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରି ଥିବ । ମୂଳରୁ ଜଳୁ ନ ଥିବା, ନୂଆ କରି ନିଆଁ ଜାଳିବା କଥା ସେ କାଳର ବଣମଣିଷ ଜାଣି ନ ଥିଲା, ଜ୍ଞାନୀ ମଣିଷ (ହୋମୋ ସାପିଏନ୍) ହିଁ ଏହାର ଉପାୟ କାଢିଲା । ଦୁଇଟି ଶୁଖିଲା କାଠ ଘଷିଲେ ନିଆଁ ବାହାରେ, ହିନ୍ଦୁ ପୁରାଣରେ ଏହାର ଆବିଷ୍କାରକ ହେଲେ ଦଧୀଚି, ନିଜ ହାଡ ଘଷି ପ୍ରଥମେ ନିଆଁ ଜାଳିଥିଲେ । ସେ ଯାହା ହେଉ, ପ୍ରଥମେ କିଏ ଓ କିପରି ନିଆଁ ଜାଳିଲା, ତାହା ଏଯାଏ ଜଣା ଯାଇ ନାହିଁ ।

ସଭ୍ୟତାର ଆରମ୍ଭ

ସଭ୍ୟତାର ଆରମ୍ଭ ହେଲା ଅଗ୍ନିରୁ, ସବୁଠୁ ବଡ ଫଳ ମିଳିଲା ଯେତେବେଳେ ଅଗ୍ନିଦଗ୍ଧ ଶିଳାଖଣ୍ଡରୁ ଧାତୁ ଅଲଗା ହୋଇ ଗଲା ଏବଂ ମାଟି ପଥର ହୋଇ ଗଲା, ସେଥିରୁ ମଣିଷ ଶିଖିଲା ମାଟିକୁ ପୋଡି ଇଟା ବା ବିଭିନ୍ନ ପାତ୍ର ତିଆରି କରିବା, ଧାତୁର ଅସ୍ତ୍ର କରିବା । ବିଭିନ୍ନ ଜିନିଷ ତିଆରି କରି ପାରିଲା, ପରେ ପରେ କାଚ ବି କରି ଶିଖିଲା । ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୯୦୦୦ ପାଖାପାଖି ମଣିଷ ଗଛ ଲତାକୁ ନିଜେ ଲଗାଇ ବଢାଇବା ଶିଖିଲା ଓ କେତେକ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ପାଳିବା ବି ଶିଖିଲା । କୃଷି କର୍ମ ଓ ଗୋମୋଷାଦି ପାଳନ ଫଳରେ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଣ ତ ଖୁବ୍ ବଢିଗଲା, ଏହାଛଡା କେତେକ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ବି ମଣିଷ ତା କାମରେ ଲଗାଇଲା । ମଣିଷର ମାଂସପେଶୀ ତୁଳନାରେ ସେମାନଙ୍କର ମାଂସପେଶୀ ବେଶି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୋଇଥିବାରୁ ସେମାନେ

ମଣିଷର ପରିଶ୍ରମକୁ ଲାଘବ କଲେ । ମଣିଷ ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ଯାହା ସୃଷ୍ଟ ବା ସ୍ୱାଦିଷ୍ଟ ନୁହେଁ ତାହା ସେମାନେ ଖାଇ ପାରିଲେ । ତେଣୁ ନଷ୍ଟ ଜିନିଷରେ ଗାଈ, ବଳଦ, ଓଟ, ଘୋଡା, ଗଧ, ମଇଁଷି, ରେନ୍ ଡିଅର୍, ଲାମା ଓ ହାତୀ ଆଦି ରଖି ହେଲା, ସେମାନେ ମଣିଷର ଗୃହ ପାଳିତ ହୋଇ ମଣିଷକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଲେ ଓ କାମରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲେ ।

ଚକ ହିଁ ବିକାଶର ପ୍ରତୀକ

ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୩୫୦୦ ପାଖାପାଖି ଚକର ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା, ସମ୍ଭବତଃ କୁମ୍ଭାର ମାଟି ପାତ୍ର ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଚକ ନିର୍ମାଣ କରିଥିବ । ଖ୍ରୀ.ପୂ ୩୦୦୦ ବେଳକୁ କାଠ ଗଡ ମାନ ପକାଇ ତା ଉପରେ ଚକ ଚଲା ଗଲା, ବୋଝକୁ ଟଣା ଓଟରା ନକରି ଗଡାଇ ଗଡାଇ ନିଆଗଲା । ଚକ ତ ଶକ୍ତିର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଉତ୍ସ ନୁହେଁ, ପୁଣି ଭୂଇଁ ସହିତ ଘର୍ଷଣରେ ଚକର ଗଡିବା ସାମର୍ଥ୍ୟ କମି ଯାଉ ଥିଲା; ଚକ ଘୋଷାଡି ହେଉ ଥିବା କାରଣରୁ କିଛି ଶକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହେଉଥିଲା । ସେତିକି



ଲିଭର୍ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ପଟାର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡରେ ଓଜନ ଲଦିଲେ ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡର ଓଜନ ତଳୁ ଉପରକୁ ଉଠିବ । ପଟା ବା ଦଣ୍ଡର ଠେକ ଯେତେ ଉଚ୍ଚ ହେବ, ବୋଝ ସେତେ ଉଚ୍ଚ ଉଠିବ । ଘ ପାର୍ଶ୍ୱ ଗ ପାର୍ଶ୍ୱ ଠାରୁ ଯେତେ ବେଶି ଲମ୍ବ ହେବ, ଘ ଠାରେ ଥିବା ଓଜନକୁ ଟେକିବାକୁ ଖ ଠାରେ ସେତେ କମ୍ ଓଜନ ଦରକାର ହେବ । ଢେଣ୍ଡା ଏହି ନିୟମରେ ପାଣି ଉଠାଏ, ଗଭୀର କୂପରୁ ବା ଅଗଭୀର ନାଳରୁ । କ ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ବେଶ୍ ଏକ ଉଚ୍ଚ ଜାଗାରୁ ଡେଇଁ ପଡିଲେ, ଥାମ ମୋମେଣ୍ଟମ୍‌ର ବୋଝରେ ଖ ଠାରେ ଥିବା ବୋଝ ଉପରକୁ ଫୋପାଡି ହୋଇଯିବ । କେଉଁଠି ପଡିବ କୋଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ପୁଲି



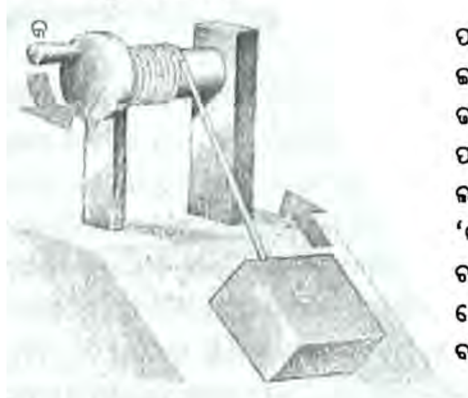
ତଳୁ ଉପରକୁ ଓଜନ ଉଠାଇବାର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉପାୟ ହେଲା ପୁଲି। କୂଅରୁ ବାଲ୍‌ଟି ବା ଗଗରାରେ ପାଣି ଉଠାଇବା ସହଜ କରେ। ବୋଝକୁ ଉପରକୁ ନ ଟେକି (ବେଶି ପରିଶ୍ରମ) ଦଉଡି ବା ଜଞ୍ଜିର ତଳକୁ ଟାଣିଲେ ହେଲା। ମିଶରର ପିରାମିଡ୍ ବା କୋଣାର୍କର ସୂର୍ଯ୍ୟ ମନ୍ଦିର ଉପରକୁ ପଥର ଏ ଉପାୟରେ ଉଠା ଯାଇ ଥାଇ ପାରେ।

ରାମ୍ପ (ଢାଲୁଆ ରାସ୍ତା)

ଉଚ୍ଚ ଜାଗାକୁ ଗଡାଣିଆ ରାସ୍ତା କରି ଜିନିଷପତ୍ର ଉପରକୁ ଉଠାଇବାର ଉପାୟ।



ୱିଞ୍ଚ (କପିକଳ)



ପାହାଚ କରିବାର ସୁବିଧା ନ ଥିବା ଜାଗାରେ, ଯଥା ବୁଲେଇ ବୁଲେଇ ନେଇ ଢାଲୁଆମି (ପ୍ରତି ମିଟର ପିଛା ଗଡାଣିଆ ପଣ) କମାଇବା ସମ୍ଭବ ନ ହେଲେ, କପିକଳ ଲଗାଯାଏ। ଆଗ କାଳରେ ହାତରେ ଦଣ୍ଡାକୁ 'କ' ବୁଲା ଯାଉ ଥିଲା, ଏବେ ମୋଟର୍ ଚଳାଇ ୱିଞ୍ଚ୍ ଚଳାଯାଉଛି। ମାଛକୁଣ୍ଡ ଯୋଜନାରେ ଉପରକୁ ଯିବା ଲାଗି ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି।

କିଳା (ୱେଜ୍)



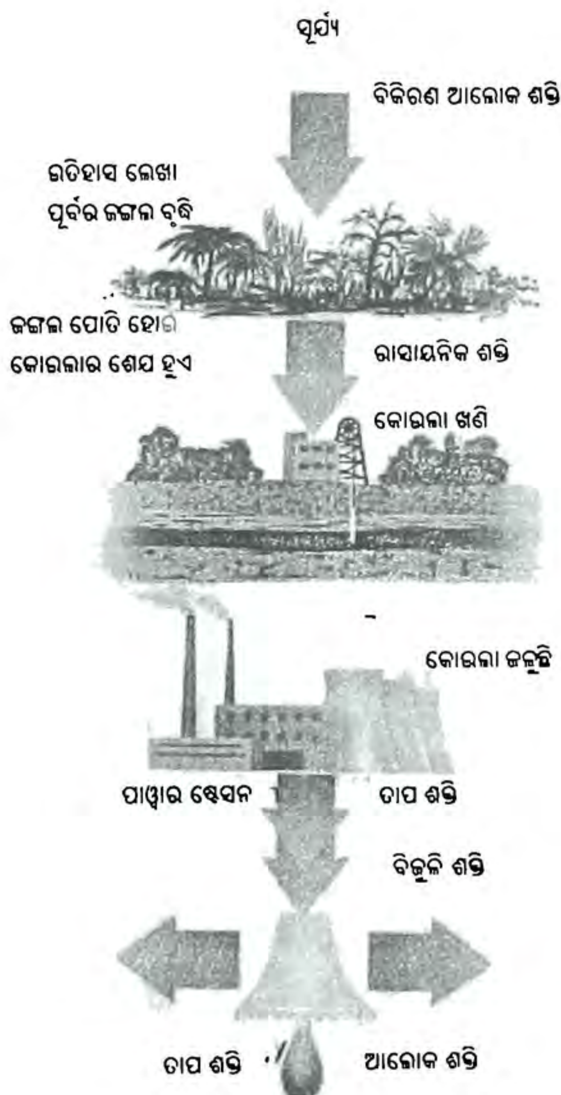
ବଡ ବଡ କାଠ ଗଡ (ପରେ ପଥର ଖଣ୍ଡ) ଫାଳ କରିବାରେ ଟାଣ ପଥର ବା କଠିନ ଧାତୁ ଟୁକୁରାର କିଳା ବ୍ୟବହାର ହେଲା ।

ବେଳକୁ ପାଣିରେ ଭେଳା ଓ ହୁଲିଡଙ୍ଗା ବ୍ୟବହାର କରି ମଣିଷ ବୋଝ ବୋହିବାରେ ଲାଗି ଗଲାଣି । ପାଣିରେ ଘର୍ଷଣର କୁପ୍ରଭାବ କମ୍ ଥିଲା । ଖ୍ରୀ.ପୂ ୨୦୦୦ ବେଳକୁ ମଣିଷ ପାଲ ବ୍ୟବହାର କଲାଣି, ପବନ ବୋହିଲେ ଡଙ୍ଗାର ପାଲ ଜୋରରେ ଠେଲି ହେବ, ଏପରିକି ନଦୀର ସ୍ରୋତ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଯିବ, ଏ କଥା ମଣିଷ ଜାଣିଲା । ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୧୦୦୦ ବେଳକୁ ଫିନିସୀୟ ମାନେ ସାରା ଭୂମଧ୍ୟ ସାଗରୀୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ସେମାନଙ୍କ ବୋଇତ ଚଳାଉ ଥିଲେ ।

ଖ୍ରୀ.ପୂ ୫୦ ବେଳକୁ ରୋମରେ ଲୋକେ ପାଣି ଚକ ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଜୋରରେ ବୋହି ଯାଉ ଥିବା ନାଳର ପାଣିରେ, ବା ଉଚ୍ଚରୁ ତଳକୁ ପାଣିକୁ ପକାଇ, ଚକ ଘୂରାଉ ଥିଲେ ଓ ସେ ଚକ ଧାନ ଗହମ ଆଦିକୁ ରଗଡୁଥିଲା ବା ଗୁଣ୍ଡ କରୁଥିଲା କିମ୍ବା ପାଣି ବୋହୁ ଥିଲା, ଇତ୍ୟାଦି । ସେତେବେଳକୁ ପବନ କଳ ବି ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲାଣି । ପାଣି ଯେଉଳି ପାଣି ଚକକୁ ଚଳାଏ, ଜୋରରେ ବୋହୁଥିବା ପବନ ସେହିପରି ପବନ କଳକୁ ଚଳାଏ । ମଧ୍ୟ ଯୁଗରେ ହିଁ ମଣିଷ ପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କଲା ଯେ ଏକ ପ୍ରକାରର କଳା ପଥର ଜଳାଇ ଶିଳାରୁ ଧାତୁକୁ ଅଲଗା କରିବା ସହଜ ହେଉଛି । ଏହି କଳାପଥର ଆଜିକାଲିର କୋଇଲା । ସେ ସମୟରେ ମଣିଷ ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତି ଚିହ୍ନି ତାକୁ ବୋଇତରେ ଦିଗଦର୍ଶକ କମ୍ପାସର ଅଂଗ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କଲା, ଫଳରେ ସେତେ ବେଳର ସମୁଦ୍ରଯାତ୍ରୀ ମଣିଷ ଦୂରଦୂରାନ୍ତରକୁ ବୋଇତ ଯାତ୍ରା କରି ପାରିଲା ।

କୋଇଲା ଆବିଷ୍କାର ପରେ ଯୁଦ୍ଧରେ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର ବଢିଲା । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ମଣିଷ ତୀର ଅଗରେ ନିଆଁ ହୁଳା ରଖି ଫୋପାଡି ଥିବ । କିନ୍ତୁ ଇତିହାସ କହେ ଧ୍ୱଂସକାରୀ ଶକ୍ତି ହିସାବରେ ଅଗ୍ନିର ବ୍ୟବହାର ହେଲା ସମ୍ଭବତଃ ୬୭୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ, ଗନ୍ଧକ ଓ ନାପ୍‌ଥାର ମିଶ୍ରଣରେ ଗୋଟିଏ ବୋମା ତିଆରି କରିଥିଲେ ସିରିଆ ଦେଶର କଲ୍ଲିନିକସ, ଏ ବୋମାକୁ ଗ୍ରୀକ୍ ଫାୟାର୍ କୁହାଯାଏ । ଏହି ବୋମା ୬୭୩ରେ କନଷ୍ଟାଣ୍ଟିନୋପଲ ନଗରକୁ ମୁସଲିମ୍ ଅବରୋଧରୁ ଉଦ୍ଧାର କରିଥିଲା । ଇଉରୋପରେ ବାରୁଦ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ୧୩ ଶତାବ୍ଦୀ ହୋଇ ଯାଇ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ବାରୁଦର ବ୍ୟବହାର ଏସିଆରେ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ଆରମ୍ଭର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଜଣାଥିଲା । ୧୨୪୦ରେ ଏସୀୟ ମଙ୍ଗୋଳମାନେ ଇଉରୋପ ଆକ୍ରମଣ କଲାବେଳେ ବାରୁଦ

ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହ ଚାର୍ଟ


ସୂର୍ଯ୍ୟ
ବିକିରଣ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି
ଇତିହାସ ଲେଖା
ପୂର୍ବର ଜଙ୍ଗଲ ବୃଦ୍ଧି
ଜଙ୍ଗଲ ପୋତି ହୋଇ
କୋଇଲାର ଶେଯ ହୁଏ
ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି
କୋଇଲା ଖଣି
କୋଇଲା ଜଳୁଛି
ପାୱାର ଷ୍ଟେସନ
ତାପ ଶକ୍ତି
ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି
ତାପ ଶକ୍ତି
ଆଲୋକ ଶକ୍ତି

ଇଉରୋପକୁ ଆଣିଥିଲେ । ଇଉରୋପରେ ଗୋଲନ୍ଦାଜ ବାହିନୀରେ ବାରୁଦ ବ୍ୟବହାର ୧୪ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ।

ଛାପାଖାନା ଜ୍ଞାନକୁ ସାର୍ବଜନୀନ କରିଦେଲା

ମଧ୍ୟଯୁଗର ସବୁଠାରୁ ବଡ ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା ଜର୍ମାନ ଲୋକ ଜହାନ ଗୁଟେନ ବର୍ଗଙ୍କ ଛାପା କଳ । ୧୪୫୦ବେଳକୁ ଗୋଟା ଗୋଟା ଅକ୍ଷର ଯୋଡି ଛାପା କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ମୁଦ୍ରଣଯନ୍ତ୍ର ହିଁ ଆମ ସଭ୍ୟତାର ରୂପ ବଦଳାଇ ଦେଲା । ଗୁଟେନ ବର୍ଗ ଛାପା କାଳି ବି ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଖସା ତେଲରେ ଅଙ୍ଗାର କଳା ମିଶେଇ ସେ ଛାପା କାଳି ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଚିନାମାନେ ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଲେଖାଲେଖି ପାଇଁ ପାର୍ଚମେଣ୍ଟ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ୫୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ବେଳକୁ ଇଉରୋପରେ କାଗଜ ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ଥରେ ବହି ଛାପା ଆରମ୍ଭ ହେଲା ପରେ ମଣିଷର ଜ୍ଞାନଭଣ୍ଡାର ଆଉ ରଜାମାନଙ୍କ ଘରେ ପାଣ୍ଡୁଲିପି ଆକାରରେ ପୋତା ହୋଇ ରହିଲା ନାହିଁ । ତାହା ସମସ୍ତଙ୍କ ପଢିବା ଲାଗି ପାଠାଗାରରେ

ଗୁଟେନ ବର୍ଗଙ୍କ ଛାପାଖାନା ଭଳି ଏକ ମୁଦ୍ରଣଯନ୍ତ୍ର । ଜଣେ ଟାଇପ୍ ବା ଅକ୍ଷର ଗୁଡିକରେ କାଳି ଲଗାଉଛି ।



ମିଳିଗଲା । ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ବକ୍ତବ୍ୟ ପ୍ରକାଶ ପାଇଁ ଚଟି ବହି (ପାମ୍ପଲେଟ୍) ମାଧ୍ୟମ ହୋଇ ଗଲା । ଛପାଖାନା ନ ଥିଲେ ପୋପ୍‌ଙ୍କ ବିରୋଧରେ ୧୫୧୭ରେ ମାର୍ଟିନ୍ ଲୁଥର କରିଥିବା ବିଦ୍ରୋହ ସଫଳ ହୋଇ ନ ଥାନ୍ତା, ବରଂ ଦୁଇ ବାବାଜିଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କଳି ରୂପେ ରହି ଯାଇ ଥାନ୍ତା । ଛାପାଖାନା ଯୋଗୁଁ ତ ଆଜିର ବିଜ୍ଞାନ ଏତେ ଆଗେଇଛି । ଜଣେ ଦୁଇ ଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଜ୍ଞାନ ରୂପେ ନ ରହି ବିଜ୍ଞାନ ସାର୍ବଜନୀନ ହୋଇଗଲା, ଲେଖା ମାଧ୍ୟମରେ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଗୋଚର ହୋଇଗଲା ।

ଜାଳେଣି ବା ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର

୧୭୧୭ ଶତାବ୍ଦୀ ବେଳକୁ ଜାଳେଣି ବା ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାରରେ ବିପ୍ଳବ ଆସିଗଲା । ଗ୍ରୀସ୍‌ର ପୂଜକମାନେ ଉଦ୍ଭାବକ ହେରୋଙ୍କ ପ୍ରଥମ ଶତାବ୍ଦୀର ବାମ୍ପ କଳ ବ୍ୟବହାର କରି ମନ୍ଦିରରେ କବାଟ ଖୋଲି ପାରୁଥିଲେ । ଓଜନଦାର ପେଣ୍ଡୁ ମାନ ଘୂରାଇ ପାରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ତତ୍କାଳୀନ ଅବକ୍ଷୟଶୀଳ ଯୁଗରେ ବିଜ୍ଞାନ ଅପରିପକ୍ୱ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଗଲା । ୧୫ ଶତାବ୍ଦୀ ପରେ ପୁଣି ବାମ୍ପର ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଆଜିକାଲିର ନଳକୂପରେ ଯେପରି ଭାକ୍ୟୁମ୍ ବା ବାୟୁଶୂନ୍ୟତା ବ୍ୟବହାର କରି ପାଣିକୁ ଉଠାଯାଏ, ସେପରି ବ୍ୟବହାରିକତା ଜାଣିବା ବେଳକୁ ୧୬୫୦ ହୋଇଗଲା । ଅଟୋଭନ୍ ଗୁଏରିକ୍ ଜର୍ମାନୀର ମାଗ୍‌ଡେବର୍ଗ ସହରରେ ମେୟର ଥିଲେ । ସେ ଦୁଇଟି ଅର୍ଦ୍ଧବର୍ତ୍ତୁଳ ପାତ୍ରକୁ ଯୋଡି ତା ଭିତରୁ ପମ୍ପ ଦ୍ୱାରା ପବନ କାଢି



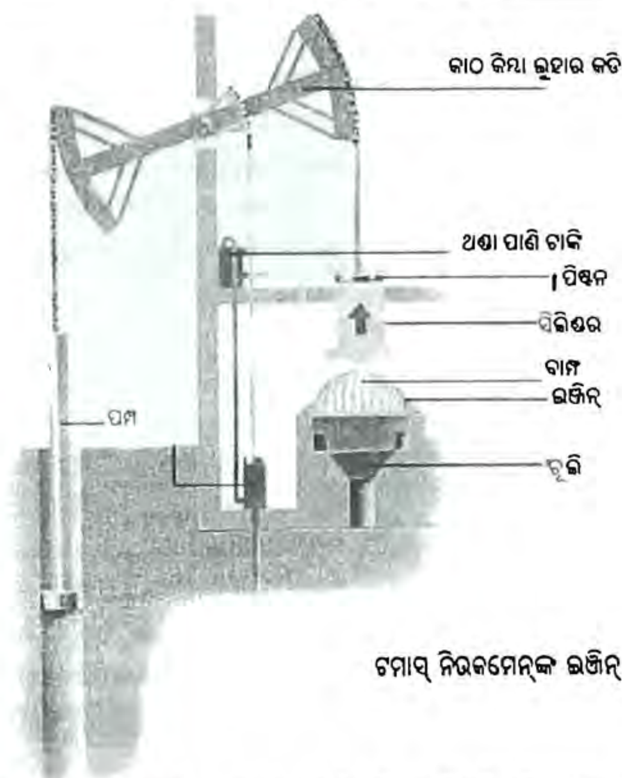
ମାଗ୍‌ଡେବର୍ଗ ପେଣ୍ଡୁ: ଗ୍ୱେରିକ୍ ଦୁଇଟି ଫାଙ୍କା ଅର୍ଦ୍ଧ ଗୋଲକକୁ ଯୋଡି ତା ଭିତରୁ ବାୟୁ ପମ୍ପ କରି କାଢି ନେଲେ । ଦୁଇପଟୁ ଗୁଡିଏ ଘୋଡା ଲଗାଇ ଟାଣିଲେ ବି ଦୁଇ ଫାଳ ଅଲଗା ହୋଇ ପାରିଲା ନାହିଁ ।

ଦେଲେ, ଦୁଇଟି କିପରି ଗୋଟିଏ ପେଣ୍ଡୁ ଭଳି ନିଦା ହୋଇ ଯାଉ ଥିଲା ଦେଖାଉ ଥିଲେ । ଦୁଇଟି ଘୋଡାଦଳ ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ଜୋରରେ ଟାଣି ମଧ୍ୟ ଦୁଇଫାଳକୁ ଅଲଗା କରି ପାରିଲେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ପବନ ପୂରାଇ ଦେଲେ ଦୁଇଫାଳ ଅଲଗା ହୋଇ ଯାଉ ଥିଲା । ଏହା ପରେ ପରେ ବୀଜ୍ଞମାନଙ୍କ ମୁଣ୍ଡରେ ବୁଦ୍ଧି ପଶିଲା । ପବନ କାଢିବା (ଭାକ୍ୟୁମ୍ କରିବା) ପାଇଁ ମାଂସପେଶୀ ବ୍ୟବହାର ନ କରି ବାମ୍ପକୁ କାମରେ ଲଗାଇ ହେବ ନି କି ? ଧରନ୍ତୁ, ଗୋଟିଏ ହାଣ୍ଡି ବା ପିମ୍ପାରେ ପାଣି ରଖି ଫୁଟାଇବା, ବାମ୍ପ ହେଲା କ୍ଷଣି ବାହାରି ଯିବ, ବାମ୍ପ ବି ପାଣିକୁ ଠେଲି ବାହାର କରିଦେବ । ପାତ୍ରଟିକୁ ଥଣ୍ଡା କଲେ, ଯଥା ହାଣ୍ଡି ବା ପିମ୍ପା ଉପରେ ଥଣ୍ଡା ପାଣି ଢାଳିଲେ, ତା ଭିତର ବାମ୍ପ କେଇ ବୁନ୍ଦା ପାଣିରେ ଜମିଯିବ, ପିମ୍ପାର ବାକି ଅଂଶ ଭାକ୍ୟୁମ୍ ହୋଇ ଯିବ । ବାୟୁ ନ ଥିବ ବା ଯାହା ଥିବ ଅତି ନଗଣ୍ୟ ହୋଇ ଥିବ । ତେଣୁ ବାହାରୁ ବାୟୁର ଚାପ ପ୍ରବଳ ପଡିବ । ପାଣି ଉଠାଇବା ଦରକାର ଥିଲେ ପିମ୍ପାରେ ଗୋଟିଏ ଏକମୁହାଁ କବାଟି ଲଗାଇ ଦିଅ, ବାହାର ପବନର ଚାପରେ ପାଣି ଭାକୁମ୍ ପାତ୍ରକୁ ଟାଣି ହୋଇ ଚାଲିଯିବ । ପିମ୍ପାରେ ଭଲ୍‌ଭଟିଏ (ଏକ ମୁହାଁ କବାଟୀକୁ ଭଲ୍‌ଭ କହନ୍ତି) ଲଗାଇ ଦେଇ ଭଲ୍‌ଭକୁ ଗୋଟିଏ ପାଣି ଜାଗାରେ ବୁଡାଇ ରଖିଲେ ପିମ୍ପା ଭିତରକୁ ପାଣି ଶୋଷି ହୋଇ ଯିବ ।

ବାମ୍ପ ଶକ୍ତି

ବାମ୍ପ ଶକ୍ତି ବା ଷ୍ଟିମ୍ ପାୱାର କଥା ଯେ ପ୍ରଥମେ ଅନୁଭବ କଲେ ସେ ହେଉଛନ୍ତି ଜଣେ ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଡେନିସ୍ ପପିନ୍ । ୧୬୭୯ରେ ସେ ଷ୍ଟିମ୍ ଡାଇଜେଷ୍ଟର୍ ତିଆରି କଲେ, ଆଜିକାଲିର ପ୍ରେସର୍ କୁକର୍ ଭଳି । ଟାଇଟ୍ ଘୋଡଣି ଲଗା ପାତ୍ରରେ ପାଣି ଫୁଟାଇଲେ ତହିଁରେ ଜମୁଥିବା ବାମ୍ପ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି କରୁ ଥିବାରୁ ପାଣିର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ (ଫୁଟିବା ଉତ୍ତାପ) ଉଚ୍ଚତର ହୋଇଯାଏ । ଖାଦ୍ୟ ଚଞ୍ଚଳ ସିଝେ ଓ ସ୍ୱାଦୁ ଲାଗେ । ପପିନ୍ ଗୋଟିଏ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ତଳେ ଅଳ୍ପ ପାଣି ରଖି ତାକୁ ଗରମ କରି ବାମ୍ପ କଲେ, ଟ୍ୟୁବ୍ ଅଗରେ ଠିପିଟା ବାହାରି ପଳାଇଲା । ଏ ଘଟଣାରୁ ପିଷ୍ଟନ୍ ଠେଲିବା ଧାରଣା ଆସିଲା । କିନ୍ତୁ ଏ ଧାରଣାକୁ ସେ କାମରେ ଲଗାଇ ପାରିଲେ ନାହିଁ । ବିଲାତର ମିଲିଟାରୀ ଇଞ୍ଜିନିୟର୍ ଟମାସ୍ ସବେରି ହିଁ ପ୍ରଥମେ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ ତିଆରି କଲେ । ଖଣି ଗାତରୁ ପାଣି ଉଠାଇଲେ ।

ସବେରିଙ୍କ କଳରେ ବିପଦ ଥିଲା, ବେଶି ଚାପରେ ପାଇପ୍ ଫାଟିବାର ଆଶଙ୍କା ଥିଲା । ଏ କଳ ବି ବେଶି କାମିକା ନ ଥିଲା, କାରଣ ପ୍ରତି ଥର ଥଣ୍ଡା କଲା ବେଳେ ବାମ୍ପର ତାପ ବେଶ୍ ନଷ୍ଟ ହେଉଥିଲା । ୧୬୯୮ରେ ଇଂରେଜ କମାର ଟମାସ୍ ନିଉକମେନ୍ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ କାଢିଲେ । ଅଳ୍ପ ଚାପ ଷ୍ଟିମ୍‌ରେ ଚାଲିଲା, ଗୋଟିଏ ସିଲିଣ୍ଡର (ପିମ୍ପା)ରେ



ଟମାସ୍ ନିଉକମେନ୍‌ଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନ୍

୧୭୧୨ରେ ନିଉ କମେନ୍ ପ୍ରଥମ ଆଟମସ୍ଫରିକ୍ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ତିଆରି କଲେ । ବଏଲରରୁ ବାମ୍ଫ ଯାଇ ପିଷ୍ଟନକୁ ଠେଲୁଥିଲା । ତା ପରେ ଥଣ୍ଡା ପାଣି ଛିଞ୍ଚି ସିଲିଣ୍ଡର ବାମ୍ଫକୁ ଥଣ୍ଡା କରା କରା ଯାଉ ଥିଲା । ପିଷ୍ଟନ୍ ତଳକୁ ଖସି ପଡୁ ଥିଲା ଓ ସିଲିଣ୍ଡର ପୁଣି ବାମ୍ଫରେ ଭର୍ତ୍ତି କରା ଯାଉଥିଲା ।

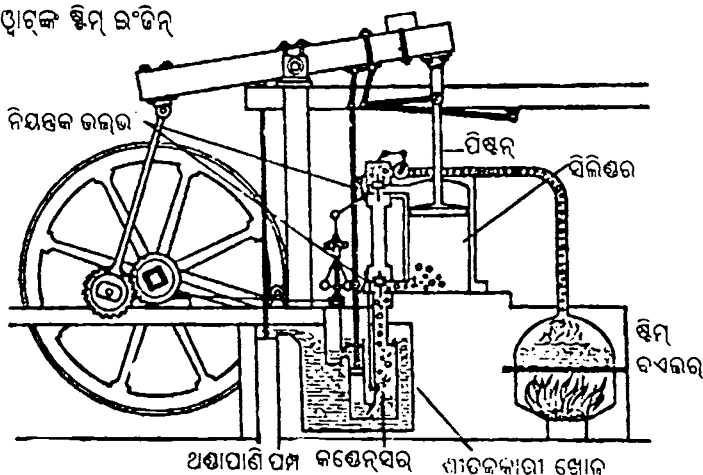
ପିଷ୍ଟନ୍‌ଟିଏ ଥିଲା, ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପରେ ପିଷ୍ଟନ୍‌ଟି ତଳକୁ ଖସୁଥିଲା । ନିଉକମେନ୍‌ଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନ୍ ବି ସେତେ ପାରକ ନ ଥିଲା । ପ୍ରତି ଥର ବାମ୍ଫ ହେଲା ପରେ ତାକୁ ଥଣ୍ଡା କରିବାକୁ ପଡୁଥିଲା ।

ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନର ଅଧିକ ବିକାଶ ବିଷୟରେ ଲେଖିବା ପୂର୍ବରୁ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ ବା ବାମ୍ଫ କଳର କ୍ଷମତା କିପରି ମପାଯାଏ ଲେଖିବା ଉଚିତ୍ । ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନର ସାମର୍ଥ୍ୟ ମାପିବାର ଉପାୟ କଣ ? ଫୁଟନ୍ତା ହାଣ୍ଡି ଓ ଥଣ୍ଡା ହାଣ୍ଡି ଭିତରେ ତାପର ବ୍ୟବଧାନ କେତେ, ତା ଅନୁପାତରେ ବାଷ୍ପୀୟ କଳର କ୍ଷମତା ଆସିଥାଏ । ଏ ସବୁ ଗୋଟିଏ ନିୟମରେ କାମ କରେ, ତାକୁ ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍‌ସର ନିୟମ କହନ୍ତି । ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦରୁ ତିଆରି ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍‌ସର ଅର୍ଥ

ତାପଚଳାଚଳ ବିଦ୍ୟା । ବାଷ୍ପୀୟ କଳ ଗୁଡିକ ଭିତରେ ତାପର ପରିବହନ କିପରି ଘଟିଥାଏ, ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ନିକୋଲାସ ସାଡି କାର୍ନଟ୍ ୧୮୨୪ରେ ତାହାର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କୁ ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସ୍‌ର ଜନକ କୁହାଯାଏ । ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ଗୋଟିଏ ନୂଆ ନିୟମ ୧୮୪୭ରେ ହାଇନ୍‌ରିକ୍ ଭନ୍ ହେଲ୍ମହୋଲ୍‌ଜ୍ ବଖାଣି ଥିଲେ: *ଯେତେବେଳେ କିଛି ଶକ୍ତି ବା ଉର୍ଜା କୌଣସି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଉଭେଇଯିବା ଭଳି ଜଣାଯାଏ, ସମପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥାଏ ।* ଏହି ନିୟମକୁ ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସ୍‌ର ପ୍ରଥମ ନିୟମ କୁହାଯାଏ ।

ବାମ୍ଫ ଚକ ଗଡେଇଲା

ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଏକ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ନମୁନା ପ୍ରଥମେ ତିଆରି କଲେ ଜେମ୍ସ ୱାଟ୍ । ନିଉକମେନ୍‌ଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନ କାମ କରୁ ନାହିଁ ବୋଲି ମରାମତି କରିବା ପାଇଁ ଗ୍ଲାସ୍‌ଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ତାଙ୍କୁ ଡକାଇଲା । ସେ ଥିଲେ ଜଣେ କାରିଗର, ଯନ୍ତ୍ରପାତି ତିଆରି କରୁଥିଲେ । ସେ ଭାବିଲେ, ପ୍ରତି ଥର ପାତ୍ରକୁ ଥଣ୍ଡା ନ କରି ଯଦି ତହିଁରୁ ବାମ୍ଫକୁ ଗୋଟିଏ ପାଇପ୍‌ରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରକୁ ନେଇ ସେଠାରେ ଥଣ୍ଡା କଲେ ବଢିଆ ହୁଅନ୍ତା ! ଷ୍ଟିମ୍ ଚେମ୍ବର ଠାରୁ କଣ୍ଡେନ୍‌ସର୍ ଚେମ୍ବର ଅଲଗା ହେଲା । ୱାଟ୍ ଆହୁରି କେତେ କଳ ଲଗାଇଲେ । ପିଷ୍ଟନ୍ ଏକ ସରଳ ରେଖାରେ ଘୂରିଲା ଭଳି ଯନ୍ତ୍ର ଖଞ୍ଜିଲେ, ପିଷ୍ଟନ୍‌ର ଆଗ ପଛ ଚଳନକୁ ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡ (ଶାଫ୍‌ଟ) ସହ







ଫୋର୍ ସାଇକ୍ଲ ଇଂଜିନ୍‌ରେ ଚାରୋଟି ପିଷ୍ଟନର କାମ





ଯୋଡି ଦଣ୍ଡ ଅଗରେ ଥିବା ଚକ ଚଳାଇ ପାରିଲେ । ଏ ଦଣ୍ଡଟିକୁ କୁହାଗଲା ଏକ୍ସଲ୍ । ୧୭୮୨ ବେଳକୁ ୱାଟ୍‌ଙ୍କ ଇଂଜିନ୍ ନିଉକମେନ୍‌ଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନର ୩ ଗୁଣ ପାରକ ହୋଇପାରିଲା । କୋଇଲା ଖର୍ଚ୍ଚ କମିଲା ।

ବେଶି ଉତ୍ତାପ, ବେଶି ଚାପ ସୃଷ୍ଟି କରି ଇଂଜିନ୍‌ର ସାମର୍ଥ୍ୟ ବଢିବାରେ ଲାଗିଲା । ସାଡି କାର୍ନଟ୍ ତାଙ୍କ ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସରେ ବଖାଣିଥିଲେ, ଷ୍ଟିମ୍ ଚେମ୍ବର ଏବଂ କଣ୍ଡେନ୍‌ସର୍ ଚେମ୍ବର ମଝିରେ ଯେତେ ବେଶି ତାପ ବ୍ୟବଧାନ ହେବ, ତାହାରି ଅନୁପାତରେ କଳର ପାରଗପଣିଆ ହେବ ।

ଶିଳ୍ପ ବିପ୍ଳବ

ଆଗ କାଳରେ ପଶୁ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରି କଳ ଚାଲିଥିଲା, ପରେ ଜୋରରେ ସୁଅ ବହୁଥିବା ନଈ କୂଳରେ କଳ କାରଖାନା ବସୁଥିଲା । ବହୁଥିବା ପାଣି ଚକ ଘୂରାଉ ଥିଲା । ଷ୍ଟିମ୍ ଇଂଜିନ୍ ବାହାରିଲା ପରେ କଳ ବସିବା ପାଇଁ ଆଉ ନଈ କୂଳ ଖୋଜା ଗଲା ନାହିଁ । କି ଗୁଡିଏ ପଶୁ ପାଳିବା ଦରକାର ହେଲା ନାହିଁ । ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ କଳ କାରଖାନା ବସା ଯାଇ ପାରିଲା । ଶିଳ୍ପ ବିପ୍ଳବ ଆସିଗଲା । (ଫରାସୀ ଅର୍ଥନୀତିଜ୍ଞ ଜିରୋମ୍ ଆଡୋଲ୍‌ଫ ବ୍ଲାଙ୍କି ୧୮୩୭ରେ ଏହି ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ।) ବିଲାତରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ଭୟଙ୍କର ହେଲା ।



ରାଉରକେଲା ଇସ୍ପାତ କାରଖାନା

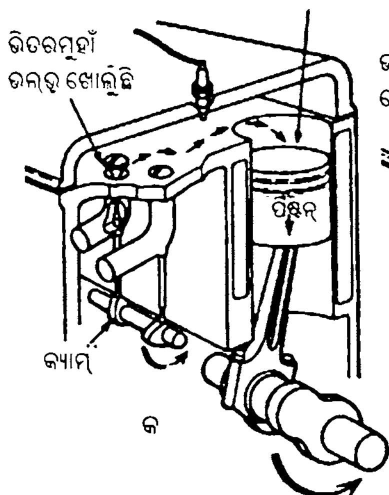
ଇସ୍ପାତ କାରଖାନା ଅରଣ୍ୟାଞ୍ଚଳକୁ ଆଧୁନିକ ସହର କରିଦେଲା । ୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ କାରଖାନା ମାଲିକମାନେ ଶ୍ରମିକମାନଙ୍କ ସୁଖସ୍ୱାଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟ ଦେଖୁ ନ ଥିଲେ, ବାସସ୍ଥାନ ଯୋଗାଇବା ତ ଦୂରର କଥା ।

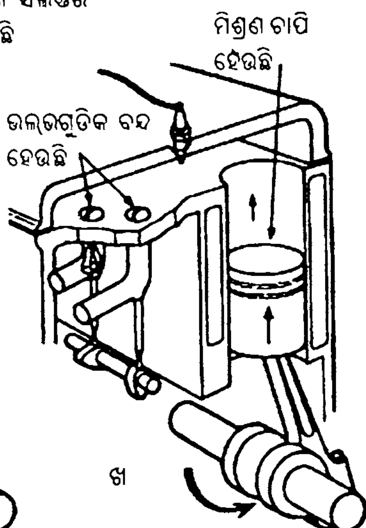
କାମ କଲା ଲୋକେ ଘର ଦ୍ୱାର, ଜମି ବାଡି ଛାଡି, ଏପରିକି ନିଜର ଗୃହ ଶିଳ୍ପ ଛାଡି ଦେଇ କାରଖାନାରେ କାମ କରିବାକୁ ଚାଲିଗଲେ । କାରଖାନା ମାଲିକମାନେ ଶ୍ରମିକମାନଙ୍କୁ ମଣିଷ ଭଳି ଦେଖିଲେ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ଯେଉଁ ଦେଶ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଂଜିନ୍‌ର ଶକ୍ତି ଓ ଶିଳ୍ପ ବିପ୍ଳବ ଗ୍ରହଣ କଲା ସେ ଦେଶରେ ବି ଏ ଭଳି ଘଟଣା ଘଟିଲା । ଶ୍ରମିକମାନେ ଯେଉଁ ଦୟନୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ କାମ କରୁଥିଲେ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନଙ୍କୁ ଚିନ୍ତାରେ ପକାଇଲା । ପୁଞ୍ଜିବାଦ ବିରୁଦ୍ଧରେ ସ୍ୱର ଉଠିଲା, କମ୍ୟୁନିଜ୍‌ମ୍ ଉଧେଇଲା ।

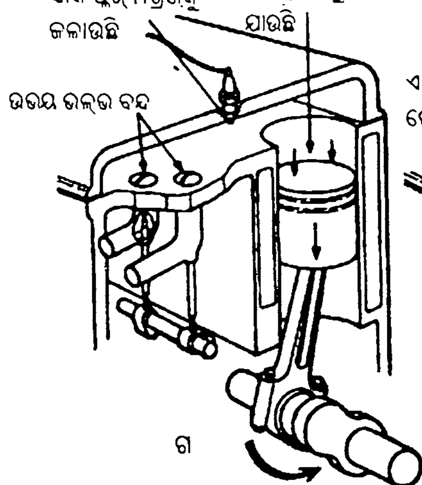
ଷ୍ଟିମ୍ ଇଂଜିନ୍ ମଧ୍ୟ ପରିବହନ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ବିପ୍ଳବ ଆଣିଲା । ୧୭୮୭ରେ ମାର୍କିନ୍ ଜନ୍ ଫିଚ୍ ଷ୍ଟିମ୍ ବୋଟ୍ (ବାଷ୍ପଚାଳିତ ଡଙ୍ଗା) ତିଆରି କଲେ । ପଇସା ଅଭାବରୁ ସେ ଆଗେଇ ପାରିଲେ ନାହିଁ । ଜେମ୍‌ସ୍ ୱାଟ୍‌ଙ୍କ ଅନୁକରଣରେ ରବର୍ଟ ଫୁଲ୍‌ଟନ୍ ୧୮୦୭ରେ ପ୍ରଥମେ ବାଷ୍ପ ଚାଳିତ ଜାହାଜ ବା ଷ୍ଟିମ୍‌ସିପ୍ ତିଆରି କଲେ । ନାଁ ରହିଲା କ୍ଲେର୍‌ମଣ୍ଟ୍ । ପରେ ରବର୍ଟ ଫୁଲ୍‌ଟନ୍ ବୁଡାଜାହାଜ (ସବ୍‌ମେରିନ୍) ତିଆରି ଆରମ୍ଭ କଲେ । ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଫଳ ନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ନଟିଲାସ୍ ନାମକ ଯେଉଁ ବୁଡାଜାହାଜ ତିଆରି କରିଥିଲେ, ତାହା ୬୩ ବର୍ଷ ପରେ, ୧୮୭୦ରେ ପ୍ରକାଶିତ ଜୁଲେସ ବର୍ଣ୍ଣଙ୍କର 'ଟ୍ୱେଣ୍ଟି ଥାଉଜାଣ୍ଡ ଲିଗ୍‌ସ ଅଣ୍ଡର ଦି ସି' ଉପନ୍ୟାସରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ସବ୍‌ମାରିନ୍‌ର ନାମ ଯୋଗାଇ ଥିଲା । ସେହି ନାମ ମଧ୍ୟ ୧୯୫୪ ଜାନୁଆରିରେ ଚାଲୁ ହୋଇ ଥିବା ବିଶ୍ୱର ପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଚାଳିତ ସବ୍‌ମାରିନ୍‌କୁ ଦିଆଯାଇଥିଲା ।



ସବ୍‌ମାରିନ୍ (ବୁଡାଜାହାଜ)









୧୮୭୬ରେ ତିଆରି ନିକୋଲସ୍ ଅଟୋଙ୍କ ଚାରି-ସାଇକଲ ଇଂଜିନ୍

ବୁଡ଼ାଜାହାଜ

୧୮୩୦ଦଶକରେ ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ୍ ମହାସାଗରରେ ବାଷ୍ପୀୟ ଜାହାଜର ଚଳାଚଳ ବେଶ୍ ଜମି ଆସିଲା । ଆହୁଲା ମାରିବା ବଦଳରେ ଏ ଗୁଡ଼ିକରେ ସ୍କ୍ରୁ ପ୍ରପେଲର (ପେଞ୍ଚ ପଙ୍ଖା) ଲଗା ହେଲା, କଳ ପାଣିକୁ ଠେଲିଲା । ଜାହାଜର ବେଗ ବଢ଼ି ଗଲା । ବାମ୍ଫ-କଳରେ ବାମ୍ଫର କାମ ହେଲା ଗୋଟିଏ ପିଷ୍ଟନକୁ ଠେଲିବା । ପିଷ୍ଟନଟି ଗୋଟିଏ ଚକକୁ ଘୂରାଉଥିଲା । ବାମ୍ଫ ଓ ଚକ ଭିତରେ ପିଷ୍ଟନଟି ମଧ୍ୟସ୍ଥ, ତେଣୁ ତାହା ପାଇଁ କିଛି ଶକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହେଉଥିଲା । ମଧ୍ୟସ୍ଥକୁ ଲୋପ କରିଦେଲେ ଶକ୍ତି-ଖର୍ଚ୍ଚ ଅନୁପାତରେ ବେଶି କାମ ଆଦାୟ କରି ହେବ, ଏ ଚିନ୍ତା ଆସିଲା । କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ଅସୁବିଧା ଥିଲା, ଯେତେ ଗରମ ଆଉ ଯେତେ ବେଗରେ ବାମ୍ଫ ଯିବ ତାକୁ ଚକ ସମ୍ଭାଳି ପାରିବ ତ ? ଏ ଦିଗରେ ଗବେଷଣା କରି ବିଲାତର ଚାର୍ଲସ ଆଲଜରନନ୍ ପାର୍ସନ୍‌ସ ପ୍ରଥମେ ବ୍ୟବହାରିକ ଷ୍ଟିମ୍ ଟର୍ବାଇନ୍ ତିଆରି କଲେ । ପାର୍ସନଙ୍କ ପ୍ରଥମ ଟର୍ବାଇନ୍ ଚାଳିତ ଜାହାଜ 'ଟର୍ବିନିଆ' ଘଣ୍ଟାକୁ ୩୫ ନଟ୍ ବେଗରେ ଗତିକରି ରାଣୀ ଭିକ୍ଟୋରିଆଙ୍କ ହୀରକ ଜୟନ୍ତି ଅବସରରେ ହୋଇଥିବା ୧୮୯୭ର ନୌବାହିନୀ ପ୍ରଦର୍ଶନୀରେ ଅନ୍ୟ ଜାହାଜଗୁଡ଼ିକୁ ଟପି ଚାଲି ଯାଇଥିଲା । ବାଣିଜ୍ୟ ଜାହାଜ ତଥା ଯୁଦ୍ଧ ଜାହାଜ ଗୁଡ଼ିକରେ ଟର୍ବାଇନ୍ ଖଞ୍ଜିବାକୁ ଆଉ ବେଶି ଦିନ ଲାଗିଲା ନାହିଁ ।

ରେଳ ଗାଡ଼ି

ବାମ୍ଫ କଳ ଜଳଭାଗରେ ପରିବହନ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଯେପରି ସହଜ କରି ଦେଲା, ସ୍ଥଳଭାଗରେ ବି ଅନୁରୂପ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇଲା । ବିଲାତର ଜର୍ଜ ଷ୍ଟିଭେନ୍‌ସନ୍ ୧୮୧୪ରେ ଷ୍ଟିମ୍ ଲୋକୋମୋଟିଭ୍ (ବାଷ୍ପୀୟ ରେଳଇଞ୍ଜିନ୍) ତିଆରି କଲେ । ପାଣିରେ ଯେଉଁଳି ଆହୁଲା ମାରିବାର ଚକକୁ ବାମ୍ଫଚାଳିତ ପିଷ୍ଟନ ଠେଲୁଥିଲା, ଲୁହା ଧାରଣା ଉପରେ ଲୁହା ଚକକୁ ବାମ୍ଫଚାଳିତ ପିଷ୍ଟନ ସେହିଭଳି ଗଡ଼ାଇଲା । ସମୁଦ୍ରରେ ଯାତାୟତ ଯେଉଁଳି ସହଜ ଓ ଶସ୍ତା ଥିଲା, ସ୍ଥଳଭାଗରେ ବ୍ୟବସାୟ-ବାଣିଜ୍ୟ ତଥା ପରିବହନ ସେହିଭଳି ଶସ୍ତା ଓ ସହଜ ହୋଇଗଲା । ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ରେଳରାସ୍ତା ବିଛେଇ ହୋଇପଡ଼ିଲା । ଦେଶ ଭିତରେ ଆଞ୍ଚଳିକ ବିଭେଦ ଓ ବିକାଶର ଅସମତା ଦୂର ହେବାର ବାଟ ଫିଟିଲା । । ବିଶ୍ୱବ୍ୟାପୀ ବିଭେଦ ଦୂର କରିବାର ସାଧନ ହେଲା ବିମାନ, କିନ୍ତୁ ବାଷ୍ପୀୟ ଇଂଜିନ୍‌ର ଓଜନ ଓ ଅପରିବର୍ତ୍ତନିୟତା ଯୋଗୁଁ ବାୟୁରେ ଉଡ଼ିବା କଳ ଲାଗି ସୁବିଧା ହେଲା ନାହିଁ ।

ବାମ୍ପ	ବାମ୍ପ
ଭିତରେ	ବାହାରକୁ
ପଶୁଛି	ବାହାରୁଛି

ଏକାଧିକ ପିଷ୍ଟନ ବ୍ୟବହାରରେ ଚକ ମସୃଣ ଭାବରେ ଗଡେ ।





ଫରେଷ୍ଟ

ମାର୍କିନ୍ ଉଦ୍ଭାବକ (୧୮୭୬-୧୯୦୬), ରେଡିଓ ଟେଲିଗ୍ରାଫି ଓ ରେଡିଓ ବ୍ରଡ୍‌କାଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ଜନକ । ସେ ଭାକ୍ୟୁମ୍ ଟ୍ୟୁବ୍ ଉଦ୍ଭାବକ କରିଥିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂକେତକୁ ଏହା ବର୍ଦ୍ଧିତ କରିପାରୁଥିଲେ ।

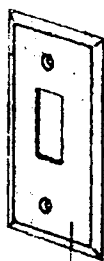


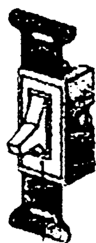
ନିକୋଲାସ୍ ଅଟୋ

ଏ ଜର୍ମାନ୍ ଇଂଜିନିୟର (୧୮୩୨-୧୮୯୧) ଚାରିଷ୍ଟ୍ରୋକ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଜାଳେଣି ଜଳା ଇଣ୍ଟରନାଲ୍ କମ୍ବୁସନ୍ ଇଂଜିନ୍ ୧୮୭୭ରେ ପେଟେଣ୍ଟ କରିଥିଲେ । ପେଟ୍ରୋଲ ଆସିଗଲାପରେ ଇଂଜିନ୍ ବଦଳିଗଲା ।

ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଅସୁବିଧା

କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷେତ୍ରରେ ତଥାପି ଦୁଇଟି ଅସୁବିଧା ରହିଗଲା, କଳର ଆୟତନ ଓ ଜାଳେଣିର ପରିମାଣ । ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରୁ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଏବଂ ସବୁବେଳେ ସମାନ ସ୍ତରର ଶକ୍ତି ବାହାରୁଥିଲା, ଦରକାର ଥାଉ କି ନ ଥାଉ । କିନ୍ତୁ ଆମେ ତ ସବୁବେଳେ ସମାନ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଦରକାର କରୁ ନା ଅବା ସମାନ ପରିମାଣର ଜାଳ ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ଚାହୁଁ ନା । କାମ ଅନୁଯାୟୀ କମ୍ ବା ବେଶି ଚାହୁଁ, ପୁଣି ଗୋଟିଏ କାମରେ ବି ସମୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି କେତେ ବେଳେ କମ୍ ତ କେତେ ବେଳେ ବେଶି ଶକ୍ତି ଦରକାର ପଡେ । ବାଷ୍ପୀୟ (ବାମ୍ଫ) କଳ ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଲା । ବାମ୍ଫ କମାଇବା ପାଇଁ ଚୁଲାରୁ କିଛି ଜାଳ କାଢି ଦେବା ବା ବାମ୍ଫ ବଢାଇବା ପାଇଁ ଚୁଲାରେ ବେଶି ଜାଳ ପୂରେଇବା, କେତେକାଂଶରେ ସମ୍ଭବ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପୂରାପୂରି ଆବଶ୍ୟକତା ମେଣ୍ଟାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ଦରକାର ଅନୁଯାୟୀ ବଡ ଇଞ୍ଜିନ ସ୍ଥାନରେ ଛୋଟ ଇଞ୍ଜିନ ବସାଇବା ବଡ ଅସୁବିଧା ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଯେଉଁଠି ଛୋଟ ଇଞ୍ଜିନ ବସାଇ ନ ହେଲା, ଜାଳେଣିରେ ଅଯଥା ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଲା । ଯେତିକି ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଦରକାର ସେତିକି କିପରି ମିଳିବ, ବୋତାମ ଟିପି ଦେଲେ ଯେତିକି ଶକ୍ତି ଦରକାର ସେତିକି ମିଳନ୍ତା କି - ଏ କଳ୍ପନାର ରୂପ ନେଲା ବିଜୁଳି ଏବଂ ସେ ଦିଗରେ ଚାଲୁ ରହିଥିବା ଗବେଷଣାରୁ ଜନ୍ମ ନେଲା ବିଦ୍ୟୁତ୍ (ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି) ।







ବିଜୁଳିର ଧାରଣା ଆମ ଘରର ସୁଇଚ୍‌ରୁ ଆସେ ।

ବିଜୁଳିକୁ ଧରି ରଖିବାର ଚେଷ୍ଟା

ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି ଶବ୍ଦର ଜନ୍ମ

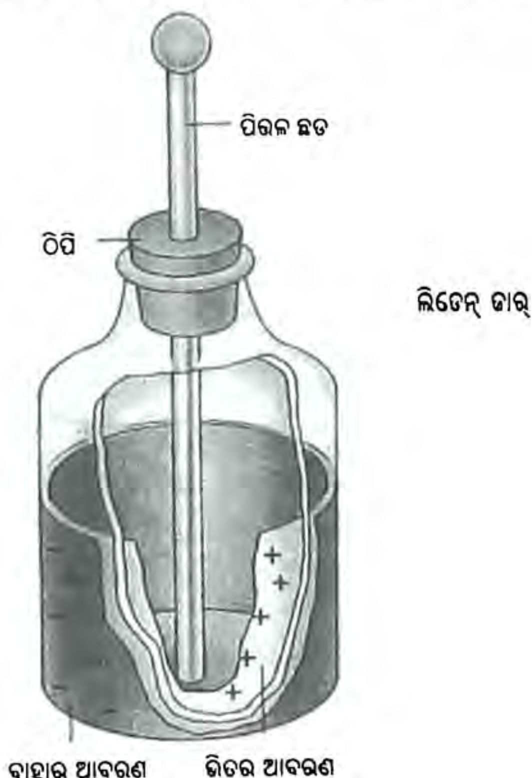
କେତେକ ଗଛର କ୍ଷୀର ଶୁଖି ଗଲେ ଝୁଣା ହୋଇଯାଏ । ଇଂରାଜୀରେ ତାକୁ ଆମ୍ବର ଓ ଗ୍ରୀକ୍‌ରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କହନ୍ତି । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିସିଟି ଏହି ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦରୁ ଜନ୍ମ । ଆମ ଚମ ଉପରେ ବା କୌଣସି ପଶୁର ଲୋମରେ ଆମ୍ବର ଘଷିଲେ ତାହା ଛୋଟ ଟୁକୁରା ସୂତା, ପକ୍ଷୀର ପର ବା ଲୋମକୁ ଟାଣିନେବାର ଶକ୍ତି ପାଏ । ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ଇଂଲଣ୍ଡର ଉଇଲିୟମ ଗିଲ୍‌ବର୍ଟ୍ ଏ ପ୍ରକାରର ଆକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି ନାମ ରଖାଯାଉ ବୋଲି କହିଥିଲେ । ଆମ୍ବର୍ ବା ଝୁଣା ଛଡା କାଚ ଭଳି କେତେକ ବସ୍ତୁ ଘଷିହେଲେ ମଧ୍ୟ ବିଜୁଳିର ଗୁଣ ମିଳେ । ୧୭୭୩ରେ ଫରାସୀ ରସାୟନବିତ୍ ଚାର୍ଲସ୍ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ ଡି ସିଷ୍ଟର୍ଣ୍ଣେ ଡୁ ଫେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଝୁଣାର ହେଉ କି କାଚର ହେଉ ଏକା ଜିନିଷର ଦୁଇଟି କାଠି ଆମ ଦେହରେ ଘଷି ହୋଇ ଥରେ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ପାଇ ଗଲେ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି, ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ପାଇଥିବା କାଚକାଠି ଆମ୍ବର୍‌କାଠିକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ଦୁହିଁକୁ ଛୁଆଇଁ ରଖିଦେଲେ ଉଭୟେ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ହରାନ୍ତି । ଏହିଥିରୁ ସିଷ୍ଟର୍ଣ୍ଣେ କହିହେଲେ, ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ବିଜୁଳି ଅଛି - ଗୋଟିଏ କାଚ ଭଳି ଓ ଅନ୍ୟଟି ଝୁଣା ଭଳି ।

ବିଜୁଳି ତରଳ ନୁହେଁ, କିନ୍ତୁ ବହିଯାଏ

· ଆମେରିକାରେ ପରେ ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ହୋଇଥିବା ବେଞ୍ଜାମିନ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ବିଜୁଳି ବିଷୟରେ ବହୁତ ଆଗ୍ରହର ସହିତ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ସେ କହୁଥିଲେ ବିଜୁଳି ଗୋଟିଏ ତରଳ ପଦାର୍ଥ । କାଚକୁ ଚମରେ ଘଷିଲେ ତା ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି *ପଶେ*, ପଜିଟିଭ୍ ଚାର୍ଜ ପାଏ । କିନ୍ତୁ ଝୁଣାକୁ ଦେହରେ ଘଷିଲେ ତହିଁରୁ ବିଜୁଳି *ବାହାରି ଯାଏ*, ନେଗେଟିଭ୍ ଚାର୍ଜ ପାଏ । ପଜିଟିଭ୍ ଓ ନେଗେଟିଭ, ଦୁହିଁକୁ ପାଖାପାଖି ରଖିଦେଲେ ବିଜୁଳି ନିଃଶେଷ ହେବା ଯାଏ ବୋହୁଥାଏ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମୋଟିଭ୍ ଫୋର୍ସ

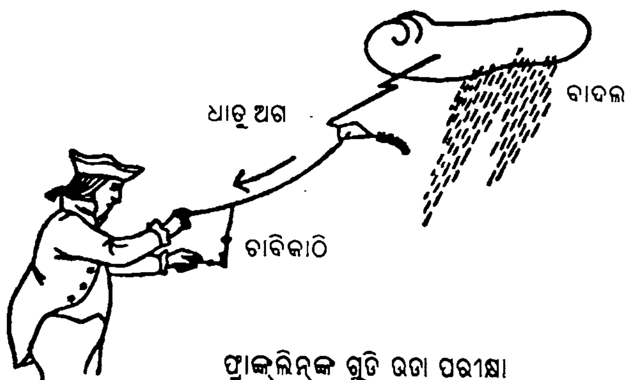
ଏବେ ଆମେ ଜାଣିଲୁଣି ଯେ ବିଜୁଳି ଏକ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ନୁହେଁ, ଏହା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କର ସ୍ରୋତ, ଓଲଟା ଅର୍ଥାତ୍ ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ପଜିଟିଭ୍‌କୁ ବୋହି ଥାଏ । ୧୭୪୦ରେ ଫରାସୀ ଉଦ୍ଭାବକ ଜନ ଥିଓଫିଲ ଦେଶାଗୁଲିୟର୍ସ ପରାମର୍ଶ ଦେଲେ ଯେ ଯେଉଁ ଜିନିଷ ଭିତରେ ଅବାଧରେ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ଗତି କରେ ତାକୁ କଣ୍ଡକ୍ଟର କୁହାଯାଉ ଓ ଯେଉଁ ଜିନିଷ ଭିତରେ ସହଜରେ ଗତି କରେ ନାହିଁ, ଯଥା: କାଚ ଓ ଝୁଣା, ତାକୁ ଇନ୍‌ସୁଲେଟର କୁହାଯାଉ । ପରେ ଗବେଷଣାରୁ ଦେଖା ଗଲା ଯେ କଣ୍ଡକ୍ଟରରେ କିଛି ବିଜୁଳି ସାଇତି ରଖି ହେଉଛି । କାଚ କିମ୍ବା ପବନର ଆବରଣ ଭିତରେ କଣ୍ଡକ୍ଟର ରଖିଦେଲେ ବିଜୁଳି ଜମିରହୁଛି, ନଷ୍ଟ ହେଉ ନାହିଁ । ଏପ୍ରକାରର ଏକ ଯନ୍ତ୍ର



୧୭୪୫ରେ ହଲାଣ୍ଡର ଲିଡେନ୍ ବିଶ୍ୱ ବିଦ୍ୟାଳୟର ଜର୍ମାନ ଗବେଷକ ଏଡୁଆର୍ଡ ଜର୍ଜ ଭନ୍ କ୍ଲିଇଷ୍ଟ ତିଆରି କଲେ । ସହରର ନାମ ଅନୁଯାୟୀ ଏହାକୁ 'ଲିଡେନ୍ ଜାର୍' (ଲିଡେନ୍ କଳସୀ) କୁହା ଯାଏ । ମଟର ଗାଡିରେ ଯେପରି କଣ୍ଡେନ୍‌ସର୍ ବା କେତେକ କଳରେ ଯେପରି କାପାସିଟର କାମ କରେ, ଲିଡେନ କଳସୀଟି ସେହିଭଳି କାମ କରେ । ଦୁଇଟି କଣ୍ଡକ୍ଟିଙ୍ଗ୍ (ପରିବାହୀ) ପୃଷ୍ଠକୁ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ମୋଟା କଣ୍ଡେନ୍‌ସରଦ୍ୱାରା ପୃଥକ କରି ରଖା ଯାଉଥିଲା । ବିଜୁଳିଭାର (ଚାର୍ଜ) ବଢିଗଲେ ଗୋଟିଏ ପରିବାହୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରିବାହୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଏହା ଡେଇଁ ପଡୁଥିଲା ଏବଂ ତାହା ହିଁ ହେଉଛି ସ୍ପାର୍କ, ସ୍ଫୁଲିଙ୍ଗ ବା ଝଲକ । ଅତ୍ୟଧିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଜମିଥିବା (ନେଗେଟିଭ୍) ଅଞ୍ଚଳରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବହୁତ ଅଭାବ ଥିବା (ପଜିଟିଭ୍) ଅଞ୍ଚଳକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଟାଣି ନେବା ବା ବୁହାଇ ନେବାର ଶକ୍ତିକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମୋଟିଭ୍ ଫୋର୍ସ ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ପୋଟେନ୍‌ସିଆଲ କୁହାଯାଏ ।

ବେଞ୍ଜାମିନ୍‌ଙ୍କ ଗୁଡିଉଡା

ପୋଟେନ୍‌ସିଆଲ ଯଥେଷ୍ଟ ବେଶି ବା ଉଚ୍ଚ ହୋଇ ଗଲେ, ଇନ୍‌ସୁଲେଟିଙ୍ଗ (ଗତିରୋଧକ) ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଡେଇଁ ପଜିଟିଭ୍ ଆଡକୁ ଯାଇପାରେ । ଏହା ଯଦି ସମ୍ଭବ ତେବେ ଆକାଶରେ ପବନକୁ ପାର ହୋଇ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବିଜୁଳି ପହଞ୍ଚୁଥିବ, ଜୋରରେ ଆଲୋକ ଦିଶିବ ଓ ଘଡଘଡି ଶୁଭିବ, ବୋଲି ବିଲାତର ଗବେଷକ ଉଇଲିଅମ୍ ୱାଲ୍



ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ଗୁଡି ଉଡା ପରୀକ୍ଷା

୧୭୦୮ରେ କହିଥିଲେ । ଏ କଥା ପଢି ବେଞ୍ଜାମିନ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍ଲିନ୍ ଉଦ୍‌ବୁଦ୍ଧ ହୋଇ ୧୭୫୨ରେ ମେଘଗର୍ଜୁଥିବା ଆକାଶରେ ଗୁଡି ଉଡାଇ ଏହାର ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ଗୁଡିରୁ ଉପରକୁ ଗୋଟିଏ ସରୁ ତାର ମୁହେଁଇ ଥିଲା । ତହିଁରୁ ବିଜୁଳି ପରିବାହୀ ରେଶମସୂତା ଓହଳିଥିଲା ଓ ରେଶମସୂତା ଅଗରେ ବନ୍ଧା ଥିଲା ଧାତୁର ଗୋଟିଏ ଚାବିକାଠି । ଯେତେ ବେଳେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍ଲିନ୍ ଚାବିକାଠି ପାଖକୁ ହାତ ନେଇ ଥିଲେ ଚାବିକାଠି



ପ୍ରତି ବର୍ଷ ପୃଥିବୀରେ ୨୦୦ କୋଟି ଥର ବଜ୍ରପାତ ଘଟେ ଏବଂ ତହିଁରେ ଯେତେ ଲୋକ ମରନ୍ତି ତାହାର ସଂଖ୍ୟା ଦିନକୁ ହାରାହାରି ୨୦ ।

ଅଗରୁ ସ୍ପାର୍କ ହେଲା (ଝଲକ ବାହାରି ଥିଲା) । ଫ୍ରାଙ୍କ୍ଲିନ୍ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଘନ କଳା ବାଦଲରେ ବିଜୁଳି ଭାର ଥାଏ । ଫ୍ରାଙ୍କ୍ଲିନ୍ ଆଉ ଥରେ ବାଦଲରୁ ଭାର ସଂଗ୍ରହ କରି ଲିଡେନ୍ କଳସୀ ଭଳି କଳସୀରେ ପକାଇଲେ, ଲିଡେନ୍ ଜାର୍‌ର କାମ କଲା । ବାଦଲ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ମଝିରେ ଥିବା ପବନକୁ ପାର ହୋଇ ବିଜୁଳି ଆସୁଥିଲା ବେଳେ ଘଡଘଡି ଶୁଭେ । ଫ୍ରାଙ୍କ୍ଲିନ୍ ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ବଞ୍ଚିଗଲେ । ଗୁଡିର ଅଗରେ ଏତେ ପରିମାଣର ବିଜୁଳି ଆସିଛି ଯେ ଅନ୍ୟ ଯେଉଁମାନେ ଏମିତି ପରୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି, ସେମାନେ ପୋଡି ଅଙ୍ଗାର ହୋଇ ଯାଇଛନ୍ତି । ତେଣୁ ଆମେ ଏପରି ହୁଣ୍ଡା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ବଞ୍ଚିଗଲେ । ଆଉ ତାଙ୍କ ଯୋଗୁ



ଗୀର୍ଜା ଉପରେ ତଡିତ୍ ଛଡ



ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ବାଇଫୋକାଲ୍ ଚଷମା



ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ସ୍ମୋକ୍‌ଲେସ୍ ଚୁଲି

ଉଚ୍ଚ ଅଟ୍ଟାଳିକାମାନ ବଜ୍ରପାତରୁ ରକ୍ଷା ପାଉଛି । ସେ ହିଁ 'ଲାଇଟ୍‌ନିଙ୍ଗ୍ ରଡ୍' (ତଡିତ୍ ଛଡ) ତିଆରି କରିଥିଲେ । କୋଠା, ମନ୍ଦିର ବା ଗୀର୍ଜାର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଶିଖରରେ ଖଣ୍ଡିଏ ମୁନିଆ ଲୁହାଛଡ ରଖି ତହିଁରୁ ଖଣ୍ଡଏ ତାର ଭୂଇଁକୁ ନେଇ ଆସିଲେ ବାଦଲରୁ ବାହାରୁଥିବା ବିଜୁଳି ଭାର ଏହି ଲୁହା ଛଡ ଠାରେ ଲାଗି ସିଧାସଳଖ ଭୂଇଁ ଭିତରକୁ ଚାଲିଯାଏ । ହିସାବରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ପ୍ରତି ବର୍ଷ ପୃଥିବୀରେ ୨୦୦ କୋଟି ଥର ବଜ୍ରପାତ ଘଟେ ଏବଂ ତହିଁରେ ଯେତେ ଲୋକ ମରନ୍ତି ତାହାର ସଂଖ୍ୟା ଦିନକୁ ହାରାହାରି ୨୦ । ତା ଛଡା ଅନେକ ଲୋକ ଆହତ ବି ହୁଅନ୍ତି । ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କର 'ଲାଇଟ୍‌ନିଙ୍ଗ ରଡ୍' ବା ତଡିତ୍ ଛଡ ତିଆରି ହେବା ପରେ ବିଜୁଳି ପଡି ଉଚ୍ଚ ଉଚ୍ଚ ଘର ବା କୋଠା ଭାଙ୍ଗିପଡିବାର ଆଶଙ୍କା ବହୁତ କମିଗଲା । ଆଜିକାଲି ଯେଉଁମାନେ ଉଚ୍ଚା ଉଚ୍ଚା କୋଠା ତିଆରି କରୁଛନ୍ତି, ସେମାନେ କୋଠାର ସବୁଠାରୁ ଉଚ୍ଚ ଅଂଶରେ ତଡିତ୍ ଛଡ ରଖୁଛନ୍ତି ।

ଗୁଡିଉଡା ବି ଇତିହାସ ତିଆରି କରେ

ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଦୁଇଟି ଲାଭ ହେଲା, ବିଜୁଳି ବେଗରେ ବ୍ୟାପି ଲୋକଙ୍କୁ ବିଜୁଳି ବିଷୟରେ ଆଗ୍ରହୀ କରିଦେଲା । ବଡ କଥା ଯେ ୟୁରୋପୀୟମାନଙ୍କ ଆମେରିକୀୟ ଉପନିବେଶଗୁଡିକରେ କିଛି ସଂସ୍କୃତି ଅଛି, କିଛି ସଭ୍ୟତା ଅଛି ବୋଲି ସେମାନେ ମାନିଲେ । ପଚିଶି ଛବିଶି ବର୍ଷ ପରେ ଯେତେବେଳେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍ଲିନ୍ ଭର୍ସେଲି ସମ୍ମିଳନୀରେ ତତ୍କାଳୀନ ଶିଶୁରାଷ୍ଟ୍ର, ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କଲେ, ବିଜୁଳିକୁ ଜୟ କରି ମର୍ତ୍ତ୍ୟକୁ ଆଣିଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଭାବରେ ସମ୍ମାନ ପାଇଥିଲେ । ଆମେରିକାର ସ୍ୱାଧିନତା ସଂଗ୍ରାମରେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ଙ୍କ ଗୁଡିଉଡା ତାହାର ନାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ଭୂମିକା ଲିଭାଇଥିବ ।

ସ୍ଥିର ଓ ଚଳତ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍

ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ବା '*ଷ୍ଟାଟିକ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି*' ଠିକ୍ ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତି ଭଳି କାମ କରେ ବୋଲି ୧୭୮୫ରେ ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଚାର୍ଲସ୍ ଗଷ୍ଟିନ୍ ଡି କୁଲମ୍ବ୍ କହିଥିଲେ । 'ଷ୍ଟାଟିକ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି' ବୋଇଲେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁରେ ଜମି ରହିଥିବା ବିଜୁଳି ବୁଝାଯାଏ । କମ୍ପୁଟର ବା ଟେଲିଭିଜନ ସେଟ୍କୁ ଅଫ୍ କରି ଦେଲା ପରେ ପରଦାରେ ଏହି ପ୍ରକାରର ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ଥାଏ ବୋଲି ଚଡ ଚଡ ଶୁଭେ । ଦେହରୁ ଟେରିଲିନ୍ ସାର୍ଟ କାଢି ଦେଲେ ସେହି କଥା । ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ତରଳ ନୁହେଁ, କିନ୍ତୁ ପାଣି ଭଳି ଯେ ବୋହି ଯାଇପାରେ, ତାହା ୧୭୯୧ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେହି ଭାବି ନଥିଲେ । ଇଟାଲୀର ଶରୀର- ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାବିତ୍ ଲୁଇଗି ଗାଲ୍ଭାନୀ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରବହମାନ ବିଜୁଳି (*ଡାଇନାମିକ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି*) ବିଷୟରେ ଧାରଣା ଦେଲେ । ୧୭୯୧ରେ ବେଙ୍ଗଟିଏ କାଟି ତାର ଜଙ୍ଘ ମାଂସପେଶୀକୁ ଦେଖୁଥିଲା ବେଳେ ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ, ଦୁଇଟି ବିଭିନ୍ନ ଧାତୁଦ୍ୱାରା ମାଂସପେଶୀକୁ ଛୁଇଁଦେଲା ବେଳେ ତା ଚିହିଁକି ଯାଉଛି ବା ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ଯାଉଛି । ଲିଡେନ୍ ଜାର୍ ଭଳି କିଛି ଗୋଟିଏ ବିଜୁଳି ଝଲକ ମାଂସପେଶୀ ଭିତରେ ଥିବ ବୋଲି ସେ ଭାବି ଏହାର ନାମ ପାଶବିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ (ଆନିମଲ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି) ରଖି ଥିଲେ । ଆଉ କେତେକ ଭାବିଲେ, ମାଂସପେଶୀରେ ନୁହେଁ, ଦୁଇଟି ଧାତୁ ମଝିରେ ବିଜୁଳି ଭାର ରହୁଛି । ଇଟାଲୀର ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଆଲେକ୍ଜାଣ୍ଡ୍ରୋ ଭୋଲ୍ଟା ୧୮୦୦ରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର, ପୃଥକ ଗୁଣର

ଏ ହେଉଛି ଭୋଲ୍‌ଟାଙ୍କ ବେଟେରି । ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଡ୍ରାଇ ସେଲ୍ ବା ଟର୍ଚ୍ଚ ବେଟେରିରେ କେବଳ କାର୍ବନ୍ ଓ ଜିଙ୍କ୍ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । ଏହାକୁ ୧୮୪୧ରେ ବୁନ୍‌ସେନ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ।



ଧାତୁ ଲୁଣିଆ ପାଣିରେ ରଖି ପରୀକ୍ଷା କଲେ । ଗହୀର ଡାଟିଆରେ (ବୋଲ୍) ଅଧା ଅଧି ଲୁଣିଆ ପାଣି ରଖି (ଯେପରି ପାଣି ଢାଳି ହୋଇ ନ ଯାଏ) ତମ୍ବା ଓ ଦସ୍ତାର ଛୋଟ ଛୋଟ ପଟି କାଟି ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ରଖିଲେ । ସେ କାର୍ଡବୋର୍ଡର ପଟି କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଲୁଣ ପାଣିରେ ଭିଜାଇ ମଝିରେ ମଝିରେ ରଖିଲେ । ଭୋଲ୍‌ଟାଙ୍କ ପଟିଗଦାରେ ଥିଲା କ୍ରମାନୁଯାୟୀ ରୂପା, କାର୍ଡବୋର୍ଡ, ଦସ୍ତା, ରୂପା, କାର୍ଡବୋର୍ଡ, ଦସ୍ତା, ରୂପା, କାର୍ଡବୋର୍ଡ, ଦସ୍ତା, ଇତ୍ୟାଦି, ଇତ୍ୟାଦି । ସେଥିରୁ ସେ ଅନବରତ ବିଜୁଳି ପାଇଲେ । ଏ ଭଳି ପୁନଃ ପୁନଃ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥିବା ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ବେଟେରୀ କୁହାଯାଇପାରେ । ଭୋଲ୍‌ଟାଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ର ଥିଲା ପ୍ରଥମ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ବେଟେରୀ, ଏହାକୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ସେଲ୍ ବି କୁହାଯାଏ ।


ଭୋଲ୍‌ଟା

ପ୍ରବହମାନ ବିଜୁଳି

ଭୋଲ୍‌ଟାଙ୍କ ବେଟେରି ପରେ ପ୍ରାୟ ଦେଢ ଶହ ବର୍ଷ କାଳ ପ୍ରବହମାନ ବିଜୁଳି ବା ଡାଇନାମିକ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟିର ପ୍ରଚଳନ ଖୁବ୍ ବଢ଼ି ଗଲା । ଭୋଲ୍ଟାଙ୍କ ବେଟେରୀ ଚଳମାନ ଶକ୍ତି



ବିଜୁଳିରୁ ଚୁମ୍ବକ, ଚୁମ୍ବକରୁ ବିଜୁଳି

ଯୋଗାଇ ଜୀବନଯାତ୍ରାକୁ ସହଜ କରିଦେଲା । ମନେ ହେଲା ଷ୍ଟାଟିକ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିସିଟିକୁ ଲୋକେ ଭୁଲିଯିବେ । କାର୍ଯ୍ୟତଃ ତାହା ଘଟିଲା ନାହିଁ । ୧୯୬୦ ବେଳକୁ ମାର୍କିନ୍ ଉଦ୍‌ଭାବକ ଚେଷ୍ଟର୍ କାର୍ଲସନ୍ ଲେଖାର ନକଲ କରିବାର ଗୋଟିଏ ସହଜ ଉପାୟ କାଢିଲେ । ବିନ୍ଦୁ ବିନ୍ଦୁ ସ୍ଥାନରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍ କ୍ରିୟାରେ ଅଙ୍ଗାର କଣାକୁ କାଗଜ ଉପରକୁ ଆକୃଷ୍ଟ କରି କପି କରିହେଲା । କୌଣସି ଦ୍ରବଣ ବା ଭିଜା ମାଧ୍ୟମ ବ୍ୟବହାର ନ କରି କପି ଉଠାଇବାର ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଜିରୋକ୍ସୋଗ୍ରାଫି କହନ୍ତି । ଅଫିସ୍ କାମ ତ ଜିରକ୍ସ ଯୋଗୁ ସହଜ ହୋଇଗଲା । ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରୁ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ବାହାର କଲେ ବେଶି ଖର୍ଚ୍ଚ । କାରଣ ଏଥିରେ ଲାଗୁଥିବା କେମିକାଲ୍ ଗୁଡିକ ସହଜରେ ବା ଶସ୍ତାରେ ମିଳେ ନାହିଁ । ଅଳ୍ପ ଶକ୍ତି ବା ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଦରକାର କରୁଥିବା ଗବେଷଣାଗାର ଗୁଡିକର କାମରେ ଭୋଲ୍ଟାଙ୍କ ବେଟେରୀ ଭଳି ବିଜୁଳି ଉତ୍ସ ବେଶି ଲାଭଜନକ ହେଲା, କିନ୍ତୁ ଶିଳ୍ପ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ସମ୍ଭବ ହେଲା ନାହିଁ ।

ଏଠାରେ ମନେ ରଖିବା କଥା ଯେ ୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ସାଧାରଣ ଜାଳେଣି ଜଳାଇ (ଜାଳିବା ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା) ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ପାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଝିରେ ମଝିରେ କରାଯାଇଥିଲା । ଉଦଜାନ କିମ୍ବା ସହଜରେ ମିଳୁଥିବା କୋଇଲା ଭଳି ଜାଳେଣିର ବ୍ୟବହାରଠାରୁ ତମ୍ବା, ଦସ୍ତା ଭଳି ଧାତୁର ବ୍ୟବହାର ଶସ୍ତା ହେଲାନାହିଁ । ବହୁଦିନ ପୂର୍ବେ

୧୮୩୯ରେ ବିଲାତର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଉଇଲିୟମ୍ ଗ୍ରୋଭ୍ ଉଦଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ମିଶ୍ରଣ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଟିଏ ବିଜୁଳି କୋଷ (ବେଟେରୀ) ତିଆରି କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ତାହା ବ୍ୟବହାରିକ ହୋଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ତରରେ ଏହା ସମ୍ଭବ, କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ବହୁତ ସମସ୍ୟା ଉପୁଜେ, ସେଗୁଡିକର ସମାଧାନ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇପାରିନାହିଁ ।

ନାମାନୁସାରେ ଏକକ

ଏଠାରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ କଥା ଉଲ୍ଲେଖ କରିବା ଉଚିତ ହେବ । ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ଉଦ୍ଭାବନ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ନାମ ସ୍ମରଣ କରିବା ଲାଗି ବିଜୁଳି ସମ୍ପର୍କୀୟ ବିଭିନ୍ନ ମାପର ନାମ ସେମାନଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ କରାଯାଇଛି: ସେମାନଙ୍କୁ ଅମର କରି ଦିଆ ଯାଇଛି । ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଚାର୍ଲସ୍ ଅଗଷ୍ଟିନ୍ ଦ-କୁଲମ୍ବ ୧୭୮୫ରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆକର୍ଷଣ ଓ ବିକର୍ଷଣର ପରିମାଣ ମାପ କରି ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ନାମ ଅନୁଯାୟୀ ବିଜୁଳି ପରିମାଣର ଏକକକୁ କୁଲମ୍ବ କୁହାଯାଏ । ଆଉ ଗୋଟିଏ ଏକକ ହେଉଛି ଫାରାଡେ, ଏହା ୯୬,୫୦୦ କୁଲମ୍ବ ସହିତ ସମାନ । ବିଜୁଳି କ୍ଷମତାର (ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ କାପାସିଟି) ଏକକ ହିସାବରେ


ଫାରାଡେ

ଫାରାଡେଙ୍କ ନାମ ଦ୍ୱିତୀୟ ଥର ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଛି, ଏକକର ନାମ ଫାରାଡ୍ । ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଆମ୍ପିୟରଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ସର୍କିଟ୍ ଭିତରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତର ପରିମାଣକୁ ଆମ୍ପିୟର କୁହାଯାଏ । ଏହା ପ୍ରତି ସେକଣ୍ଡରେ ଏକ କୁଲମ୍ବ ସହିତ ସମାନ । ଭୋଲ୍ଟାଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ସ୍ରୋତକୁ ପ୍ରବାହିତ କରାଉଥିବା (ଠେଲୁଥିବା) ଶକ୍ତି ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମୋଟିଭ୍ ଫୋର୍ସର ଏକକକୁ

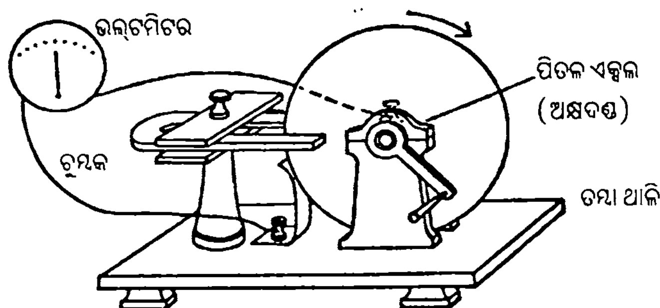

ଆମ୍ପିୟର

ଭୋଲ୍ଟ କୁହାଯାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମୋଟିଭ୍ ଫୋର୍ସ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସର୍କିଟ୍‌ରେ ସମାନ ପରିମାଣର ବିଜୁଳି ପ୍ରବାହିତ କରାଇ ପାରେ ନାହିଁ । ଭଲ କଣ୍ଡକ୍ଟରରେ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ଯାଉ ଥିଲା ବେଳେ ଖରାପ କଣ୍ଡକ୍ଟରରେ କମ୍ ସ୍ରୋତ ଯାଏ ଏବଂ ନନ୍‌କଣ୍ଡକ୍ଟରରେ ପ୍ରାୟ ଯାଏ ନାହିଁ; ବିଜୁଳି ପ୍ରବାହର ଏ ପ୍ରକାର ବିଭିନ୍ନତାକୁ ଜର୍ମାନ୍ ଗଣିତଜ୍ଞ ଜର୍ଜ ସାଇମନ୍ ଓହମ୍ ୧୮୨୭ରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମୋଟିଭ୍ ଫୋର୍ସର ଧକ୍କାରେ ସର୍କିଟ୍‌ରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା କରେଣ୍ଟର ଆମ୍ପିୟର ବସ୍ତୁଟିର ବାଧା ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ । ଅର୍ଥାତ୍ ବାଧା ଆମ୍ପିୟର ଓ ଭୋଲ୍ଟର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅନୁପାତ । ଏହାକୁ ଓହମଙ୍କ ନିୟମ କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଆମ୍ପିୟରକୁ ଗୋଟିଏ ଭୋଲ୍ଟରେ ହରିଲେ ଏକ ଓହମ୍ ହେବ ।

୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧରେ ବିଜୁଳି ବ୍ୟବହାର ବହୁଳ ବଢିଗଲା । କିନ୍ତୁ ବେଟେରୀ ବା କୋଷ ଜରିଆରେ ନୁହେଁ । ଏହାର କାରଣ ହେଲା ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଜେନେରେଟର ବା ଡାଇନାମୋର ଉଦ୍ଭାବନ । ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକର ଶକ୍ତିସ୍ରୋତକୁ ଆଡ କରି କଣ୍ଡକ୍ଟରଟିଏ ଦୋହଲାଇଲେ ତାହାର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଚଳାଚଳ ବିଜୁଳିରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ଏ କଥା ଫାରାଡେ ୧୮୩୦ ଦଶକରେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଓ ଏ ପ୍ରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ ।

ଡାଇନାମୋ

ଡାଇନାମୋ କାଇନେଟିକ୍ ଏନର୍ଜି ବା ଗତିଶୀଳ ଶକ୍ତିକୁ ବିଜୁଳିରେ ପରିଣତ କରେ । କୋଇଲା, ତେଲ ବା କାଠ ଜାଳି କିମ୍ବା ବେଟେରୀରୁ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରିବା ଏକ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଉତ୍ପାଦନ, କିନ୍ତୁ ଡାଇନାମୋ ପରୋକ୍ଷ ଉତ୍ପାଦନ କରେ । ବେଶି ବିଜୁଳି ପାଇବା ପାଇଁ ବେଶି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକ ଦରକାର, କାରଣ ବଡ ଚୁମ୍ବକ ହିଁ ବେଶି ସଘନ ଶକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି କରି ପାରିବ ଏବଂ ତହିଁରୁ ବିଜୁଳିର ବୃହତ୍ତର ବନ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପାରିବ । ୧୮୪୪ ସୁଦ୍ଧା ଯେଉଁ ଜେନେରେଟର ତିଆରି ହୋଇଥିଲା, ତା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବଡ ଥିଲା । ମନେ ରଖିବା କଥା ଯେ ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତିରୁ ଯେଉଳି ବିଜୁଳି ତିଆରି ହୁଏ, ବିଜୁଳି ବ୍ୟବହାର କରି ସେଉଳି ଚୁମ୍ବକ ତିଆରି କରାଯାଏ । ପ୍ରଥମେ ୧୮୨୩ ରେ ଉଇଲିଅମ୍ ଷ୍ଟର୍‌ଜନ୍ ଗୋଟିଏ ଘୋଡା ନାଲ ଆକାରର ଲୁହାଖଣ୍ଡର ଚାରିପଟେ ୧୮ ଥର ତମ୍ବା ତାର ଗୁଡାଇ ତହିଁରେ ବିଜୁଳି ସଂଯୋଗ କଲାପରେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଲୁହା ଖଣ୍ଡକରେ ଯେତେ ପରିମାଣରେ ବିଜୁଳି (ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ ଚୁମ୍ବକ) ଶକ୍ତି ତିଆରି ହେଲା, ତା ଲୁହାଖଣ୍ଡକର ୨୦ ଗୁଣ ଓଜନର ଜିନିଷକୁ ଟେକି ନେଲା ।



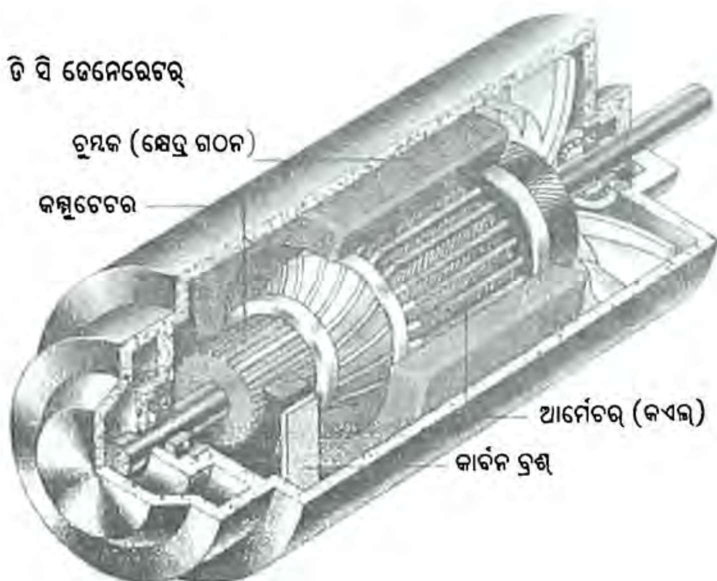
ଆବର୍ତ୍ତନକାରୀ ତମ୍ବା ଥାଳି ଚୁମ୍ବକର ବଳରେଖାଗୁଡିକୁ କାଟି ଦେଉଥିବାରୁ ଭଲ୍‌ଟମିଟରରେ କରେଣ୍ଟ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ।

ଫାରାଡେଙ୍କ ଡାଇନାମୋ

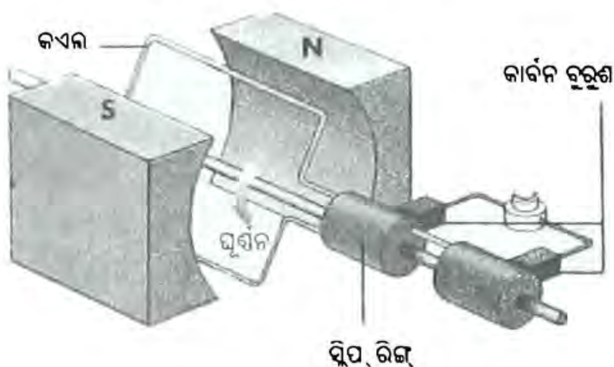
ବିଜୁଳି ବନ୍ଦ ବା ଅଫ୍ କରି ଦେଲା କ୍ଷଣି ସାମାନ୍ୟ ଲୁହା ଟୁକୁରାଟିଏ ମଧ୍ୟ ଉଠାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ଆମେରିକାରେ ୧୮୨୯ରେ ଜୋସେଫ୍ ହେନ୍‌ରୀ ଏ ଦିଗରେ ଏକ ନୂଆ ରୂପ ଦେଲେ । ଖୋଲା ତମ୍ବା ତାର ବ୍ୟବହାର ନ କରି ତାରକୁ ଏକ ଇନ୍‌ସୁଲେଟର ବା କୁପରିବାହୀ ଖୋଳ ଭିତରେ ରଖି ତା ଚାରି ପଟେ ଖଣ୍ଡେ ଲୁହା ଗୁଡାଇ ରଖିଲେ । ଇନ୍‌ସୁଲେଟର୍ ଥିବାରୁ ପାଖାପାଖି ଦୁଇଟି ତାର ଭିତରେ ଯାଇଥିବା ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରହିଲା, ମିଶି ପାରିଲା ନାହିଁ, ଅର୍ଥାତ୍ ସର୍ଟ ସର୍କିଟ୍ ହେଲା ନାହିଁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କୁଣ୍ଡଳୀ ଘେର ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର ଘନତାକୁ ବଢାଇଲା, ତେଣୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକ ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍‌ନେଟିକ୍ ଶକ୍ତି ଖୁବ୍ ବଢିଗଲା । ୧୮୩୧ବେଳକୁ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ମାଗ୍‌ନେଟ୍ ତିଆରି କରି ସେ ଗୋଟିଏ ଟନ୍ ଓଜନର ଲୁହା ଟେକି ପାରିଥିଲେ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମନେ ହେଲା ଯେ ଭଲ ଜେନେରେଟର, ବିଜୁଳି ତିଆରି ଯନ୍ତ୍ର, କରିବା ଲାଗି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍‌ନେଟ୍ ନିହାତି ଦରକାର । ଚାର୍ଲସ୍ ହୁଇଟ୍‌ଷ୍ଟୋନ୍ ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ୍ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ୧୮୪୫ ବେଳକୁ ପ୍ରଥମେ ଏହି ଭଳି ଜେନେରେଟର ତିଆରି କରି ପାରିଥିଲେ । ଜେନେରେଟର କିଭଳି କାମ କରୁଛି ତାହାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବୁଝାମଣା ଆଗରୁ ଜଣା ନ ଥିଲା, ତାହା ମାକ୍‌ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଗାଣିତିକ ହିସାବରୁ ଜଣାଗଲା । ଜର୍ମାନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ୍ ଇଞ୍ଜିନିଅର ଫ୍ରେଡେରିକ୍ ଭନ୍ ହେଫ୍‌ନର୍ ଆଲ୍ଟନେକ୍ ୧୮୭୨ରେ ହିଁ ପ୍ରଥମେ ସଫଳ ଜେନେରେଟର୍ ତିଆରି କଲେ, ପରିଶେଷରେ ମଣିଷ ଶସ୍ତାରେ ଓ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ବିଜୁଳି ପାଇଲା, କିଛି ଜାଳେଣି ଖର୍ଚ୍ଚ ନ କରି, କେବଳ ଉଚ୍ଚରୁ ପଡୁଥିବା ପାଣିକୁ କାମରେ ଲଗାଇ ।

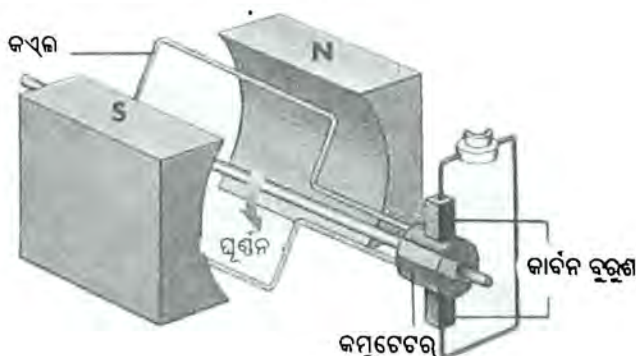
୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧରେ ବିଜୁଳି ବ୍ୟବହାର ବହୁଳ ବଢିଗଲା । କିନ୍ତୁ ବେଟେରୀ ବା ମସଲା କୋଷ ବ୍ୟବହାର ବଢ଼ିଲା ନାହିଁ । କାରଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଜେନେରେଟର ବା ଡାଇନାମୋ ଉଦ୍ଭାବନ ହୋଇଗଲା । ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକର ଶକ୍ତିସ୍ରୋତକୁ ଆଡ କରି କଣ୍ଡକ୍ଟରଟିଏ ଦୋହଲାଇଲେ ତାହାର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଚଳାଚଳ ବିଜୁଳିରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ଏ କଥା ଫାରାଡେ ୧୮୩୦ ଦଶକରେ ଆବିଷ୍କାର କରି ଥିଲେ । ଚୁମ୍ବକରୁ ଚଳତ୍ ଶକ୍ତି, ଚଳତ୍ ଶକ୍ତିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ଏ କାମ କଲା ତାକୁ କୁହାଯାଉଛି ଡାଇନାମୋ । ଡାଇନାମୋ ଚଳତ୍ ଶକ୍ତିକୁ (କାଇନେଟିକ୍ ଏନର୍ଜି) ବିଜୁଳିରେ ପରିଣତ କରେ । କୋଇଲା, ତେଲ ବା କାଠ ଜାଳି କିମ୍ବା ବେଟେରୀରୁ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରିବା ଏକ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଉତ୍ପାଦନ, କିନ୍ତୁ ଡାଇନାମୋରୁ ବିଜୁଳି ଏକ ପରୋକ୍ଷ ଉତ୍ପାଦନ । ଚୁମ୍ବକରୁ ଏ ବିଜୁଳି ଆସେ । ବେଶି ବିଜୁଳି ପାଇବା ପାଇଁ ବେଶି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକ ଦରକାର, କାରଣ ବଡ ଚୁମ୍ବକ ହିଁ ବେଶି ସଘନ ଶକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି କରି ପାରିବ ଏବଂ ତହିଁରୁ ବିଜୁଳିର ବୃହତ୍ତର ବନ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପାରିବ । ୧୮୪୪ ସୁଦ୍ଧା ଯେଉଁ ଜେନେରେଟର ତିଆରି ହୋଇଥିଲା, ତା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବଡ ଥିଲା । ମନେ ରଖିବା କଥା ଯେ ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତିରୁ ଯେଉଳି ବିଜୁଳି ତିଆରି ହୁଏ, ବିଜୁଳି ବ୍ୟବହାର କରି ସେଉଳି ଚୁମ୍ବକ



ଏ.ସି. (ଅଲ୍‌ଟର୍‌ନେଟିଂ କରେଣ୍ଟ)



ଡି.ସି. (ଡାଇରେକ୍ଟ କରେଣ୍ଟ)



ତିଆରି କରାଯାଏ । ପ୍ରଥମେ ୧୮୨୩ ରେ ଉଇଲିଅମ୍ ଷ୍ଟର୍‌ଜନ୍ ଗୋଟିଏ ଘୋଡାନାଲ ଆକାରର ଲୁହାଖଣ୍ଡର ଚାରିପଟେ ୧୮ ଥର ତମ୍ବା ତାର ଗୁଡାଇ ତହିଁରେ ବିଜୁଳି ସଂଯୋଗ କଲାପରେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଲୁହା ଖଣ୍ଡକରେ ଯେତେ ପରିମାଣରେ ବିଜୁଳି (ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ ଚୁମ୍ବକ) ଶକ୍ତି ତିଆରି ହେଲା, ତା ଲୁହାଖଣ୍ଡକର ୨୦ ଗୁଣ ଓଜନର ଜିନିଷକୁ ଟେକିନେଲା । ବିଜୁଳି ବନ୍ଦ ବା ଅଫ୍ କରିଦେଲାକ୍ଷଣି ସାମାନ୍ୟ ଲୁହା ଟୁକୁରାଟିଏ

ମଧ୍ୟ ଉଠାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ଆମେରିକାରେ ୧୮୨୯ରେ ଜୋସେଫ୍ ହେନ୍‌ରୀ ଏ ଦିଗରେ ଏକ ନୂଆ ରୂପ ଦେଲେ । ଖୋଲା ତମ୍ବା ତାର ବ୍ୟବହାର ନ କରି ତାରକୁ ଏକ କୁପରିବାହୀ ଖୋଳ (ଇନ୍‌ସୁଲେଟର) ଭିତରେ ରଖି ତାକୁ ଖଣ୍ଡେ ଲୁହା ଚାରି ପଟେ ଗୁଡାଇ ରଖିଲେ । ଇନ୍‌ସୁଲେଟର ଥିବାରୁ ପାଖାପାଖି ଦୁଇଟି ତାର ଭିତରେ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ମିଶି ପାରିଲାନାହିଁ, ଅର୍ଥାତ୍ ସର୍ଟ ସର୍କିଟ୍ ହେଲା ନାହିଁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଘେର ବା କୁଣ୍ଡଳୀ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର ଘନତାକୁ ବଢାଇଲା । ଫଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକ ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍‌ନେଟିକ୍ ଶକ୍ତି ଖୁବ୍ ବଢିଗଲା । ୧୮୩୧ବେଳକୁ ଛୋଟ ମାଗ୍‌ନେଟ୍‌ଟିଏ ତିଆରି କରି ସେ ଗୋଟିଏ ଟନ୍ ଓଜନର ଲୁହା ଟେକି ପାରିଲେ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମନେ ହେଲା ଯେ ଭଲ ଜେନେରେଟର, ବିଜୁଳି ତିଆରି ଯନ୍ତ୍ର, କରିବା ଲାଗି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍‌ନେଟ୍ ନିହାତି ଦରକାର । ଚାର୍ଲସ୍ ହୁଇଟ୍‌ଷ୍ଟୋନ୍ ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ୍ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ୧୮୪୫ ବେଳକୁ ପ୍ରଥମେ ଏହିଭଳି ଜେନେରେଟର ତିଆରି କରି ପାରିଥିଲେ । ଜେନେରେଟର କିଭଳି କାମ କରୁଛି ତାହାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବୁଝାମଣା ଆଗରୁ ଜଣା ନଥିଲା, ତାହା ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଗାଣିତିକ ହିସାବରୁ ଜଣାଗଲା । ଜର୍ମାନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ୍ ଇଞ୍ଜିନିଅର ଫ୍ରେଡେରିକ୍ ଭନ୍ ହେଫ୍‌ନର୍ ଆଲ୍ଟନେକ୍ ୧୮୭୨ରେ ହିଁ ପ୍ରଥମେ ସଫଳ ଜେନେରେଟର୍ ତିଆରି କଲେ, ପରିଶେଷରେ ମଣିଷ ଶସ୍ତାରେ ଓ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ବିଜୁଳି ପାଇଲା, କିଛି ଜାଳେଣି ଖର୍ଚ୍ଚ ନ କରି, କେବଳ ଉଚ୍ଚରୁ ପଡୁଥିବା ପାଣିକୁ କାମରେ ଲଗାଇ ।


ମାକ୍ସୱେଲ୍

ଏ.ସି.କରେଣ୍ଟ ଚାଲୁ ହେଲା, ଡି.ସି. କାହିଁକି ହେଲା ନାହିଁ ?

ଏଠି ମନେ ରଖିବା କଥା ଯେ ହେନ୍‌ରୀଙ୍କ ଡାଇନାମୋ ଉଦ୍ଭାବନ ପରେ ପରେ ଡାଇନାମୋର ଦକ୍ଷତା ଓ କ୍ଷମତା ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି କରାଗଲା । ତଦନୁସାରେ କାରିଗରି ବିଦ୍ୟାରେ ବିଜୁଳିର ବ୍ୟବହାର ବଢିଲା, ବିଜୁଳି ପ୍ରସାର ଯୋଗୁ କାରିଗରି

ହେନ୍‌ରୀଙ୍କ ମୋଟର



ଠିଆ ଚୁମ୍ବକ 'ଘ', 'ଖ' ଚୁମ୍ବକ ଚାରିପଟେ ଗୁଡାହୋଇଥିବା ତାରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ, ତାହା ଲମ୍ବା ଧାତୁ 'ଚ' 'ଛ' କୁ ପିତଳ ଗିଲାସ 'ଢ' 'ଝ' କୁ ଟାଣି ନିଏ ଏବଂ ସେ ଦୁଇଟି ଭିଜା କୋଷ ପାଇଁ ଟର୍ମିନାଲ୍ ହୋଇଯାଏ । ଭୂସମାନ୍ତରାଳ ଚୁମ୍ବକ ଭିତରକୁ କରେଣ୍ଟ ବହେ, ତେଣୁ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ତିଆରି ହୁଏ ଓ ତାହା 'କ' 'ଗ' କୁ ଏକା ସାଙ୍ଗରେ ଟାଣେ । ଅପରପାଖରେ ଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ପୁନରାବୃତ୍ତି ଘଟେ । ଏହି ପରି ଭାବେ ଭୂସମାନ୍ତରାଳ ଖଣ୍ଡଟି ଉପର ତଳ ଝୁଲେ ।

ବିଦ୍ୟାର ମଧ୍ୟ ପ୍ରସାର ଘଟିଲା । ହେନ୍‌ରୀ ପ୍ରଥମେ ବିଜୁଳିର ଗୋଟିଏ ରିଲେ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ମାଇଲ୍ ମାଇଲ୍ ବ୍ୟାପୀ ତାରରେ ବିଜୁଳି ପଠାଇବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ବିଜୁଳି ପଠାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ରିଲେ କରିଥିଲେ ହେଁ ସେ ପ୍ରକୃତରେ ଟେଲିଗ୍ରାଫି ବା ବାର୍ତ୍ତା-ତାର ଉଦ୍ଭାବନ କରି ପକାଇ ଥିଲେ । ଏହା ଥିଲା ବିଜୁଳି ଶକ୍ତିର ପ୍ରଥମ ବ୍ୟବହାରିକ ସାଫଲ୍ୟ । ଖୁଣ୍ଟ ବସାଇ ତହିଁରେ ତାର ଟାଣି ସେ ଦେଖିଲେ ତାରରେ ଦୂରକୁ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ଗଲାବେଳେ ଯଦି ଭୋଲ୍ଟେଜ୍ ସମାନ ରହୁଛି ତେବେ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି କମି କମି ଯାଉଛି । ଏହାର କାରଣ ତାରଟା ବିଜୁଳି ପ୍ରବାହକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରୁଛି । ହେନ୍‌ରୀ ଏହାର ପ୍ରତିକାର ପାଇଁ ଚୁମ୍ବକ ବ୍ୟବହାର କଲେ । କ୍ଷୀଣ ହୋଇ ଆସୁଥିବା ବିଜୁଳି ସଂକେତକୁ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍ନେଟ୍ ଦ୍ୱାରା ପଠାଇଲେ, ମଝିରେ

ମଝିରେ ଥିବା ଷ୍ଟେସନରେ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ପହଞ୍ଚିଲାକ୍ଷଣି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍ନେଟ୍‌ଟି ସ୍ୱିଚ୍‌କୁ ଅନ୍ କରି ଦେଉଥିଲା । ତାରରେ ଯାଉଥିବା ବିଜୁଳିସ୍ରୋତର ତରଙ୍ଗ ଜୋର ହୋଇ ପଡୁଥିଲା, ତେଣୁ ଖୁବ୍ ଦୂରକୁ ଯାଇ ପାରିଲା । ବସ୍ତୁତଃ ହେନ୍‌ରୀ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ସେ ପେଟେଣ୍ଟ କରି ନ ଥିବାରୁ ତାଙ୍କୁ ଏଥିଲାଗି ସ୍ୱୀକୃତି ଦିଆ ଯାଇ ନାହିଁ। ସାମୁଏଲ୍ ଫିନ୍‌ଲି ବ୍ରିସ୍ ମୋର୍ସ ଏଥି ଲାଗି ପ୍ରଶଂସା ପାଆନ୍ତି । ସେ ଜଣେ ଚିତ୍ରକାର ଏବଂ ଧର୍ମାନ୍ଧ ବ୍ୟକ୍ତି । ମୋର୍ସ ହେନ୍‌ରୀଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ସହଜରେ ବ୍ୟବହାରିକ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ତିଆରି କରି ପାରିଲେ, କିନ୍ତୁ ହେନ୍‌ରୀଙ୍କଠାରୁ ଶିଖିଛନ୍ତି ବୋଲି କାହାରିକୁ କହିଲେ ନାହିଁ । ଏହା ୧୮୪୪ର କଥା । ବହୁତ କଷ୍ଟରେ ଓ ବହୁତ ଡେରିରେ ସେ ହେନ୍‌ରୀଙ୍କୁ କୃତଜ୍ଞତା ଜଣାଇ ଥିଲେ । ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍‌କୁ ମୋର୍ସଙ୍କର ଅବଦାନ ହେଉଛି ଠାରଭାଷା ବା ମୋର୍ସ କୋର୍ଡ । ବିନ୍ଦୁ ଓ ଗାର (ଡଟ୍ ଆଣ୍ଡ ଡ୍ୟାସ୍) ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ସେ ବିଭିନ୍ନ ଅକ୍ଷରକୁ ଠାରରେ ପଠାଇବା ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥିଲେ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ମୋଟର୍ ହେଉଛି ହେନ୍‌ରୀଙ୍କର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ଭାବନ । ସେ ପ୍ରଥମେ ଦେଖାଇଲେ, ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟ ଦ୍ୱାରା ଚକ ଘୂରାଇ ହେବ । ଆଗରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିଥିଲେ, ଚକ ଘୂରାଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି ବାହାର କରିହେବ । ଓଲଟା କଥା, ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି ଚକ ଚଳାଇଲା, କାମ ବେଶ୍ ହେଲା । ତେଣୁ ବିଜୁଳିଚାଳିତ ମୋଟର୍ କଳ କାରଖାନା ଚଳାଇଲା, ଆମର କାମଦାମ ସହଜ କରି ଦେଲା । ମୋଟର୍‌କୁ ମନ ଇଛା ଅଫ୍, ଅନ୍, କରିହେଲା ଏବଂ ଯେଉଠିକୁ ଇଛା ସେଠିକୁ ବୋହି ନେଇ ହେଲା । ଛାତରେ ଘୂରୁଥିବା ପଙ୍ଖା (ମୋଟର୍ ଗାଡି ଭିତରେ ଲଗାହେଉଥିବା ଛୋଟ ପଙ୍ଖା ମଧ୍ୟ) ମୋଟର୍ ଯୋଗୁଁ ବୁଲେ । ଯେଉଁ ଅସୁବିଧାଟି ରହିଥିଲା ତାହା ଥିଲା ବିଜୁଳି ବୋହି ନେବାରେ । ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନ ହେଉଥିବା ଜାଗାରୁ ମୋଟର ବସାହେବା ଜାଗାକୁ ବିଜୁଳି ନେବା ଦରକାର ହେଲା । ତାରରେ ବିଜୁଳି ଗଲେ, ତାରରେ ବାଧା ଯୋଗୁ ତାର ଗରମ ହେଲା ଏବଂ ତାର ଗରମ ହେବାରେ କିଛି କିଛି ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହେଲା । ବାଟରେ ବିଜୁଳି ହ୍ରାସ ପାଇବା ଗୋଟିଏ ସମସ୍ୟା ହେଲା, ଏହାର ଗୋଟିଏ ସମାଧାନ ହେଲା ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମର୍ । ପରୀକ୍ଷାରୁ ଦେଖାଗଲା ଯେ ଯଦି ବିଜୁଳିକୁ ଖୁବ୍ ଧିରେ ପ୍ରବାହିତ କରା ଯାଏ, ତେବେ କମ୍ ନଷ୍ଟ ହୁଏ । ଜେନେରେଟରରୁ ବାହାରୁଥିବା ବିଜୁଳିକୁ ଯେତେ ଉଚ୍ଚ ଭୋଲ୍ଟେଜ୍‌କୁ ନିଆଯିବ ବିଜୁଳି ବୋହିବା ପରିମାଣ ସେତେ ଧିର ହେବ । ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମର୍ ଦ୍ୱାରା ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଭୋଲ୍ଟେଜ୍‌କୁ ୩ ଗୁଣ ବଢାଇ ପାରିଲେ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ପରିମାଣ ଏକତୃତୀୟାଂଶକୁ କମିଯିବ, ତେଣୁ ବାଟରେ କମ୍ ନଷ୍ଟ ହେବ । ଥରେ କରେଣ୍ଟ ବ୍ୟବହାର ଜାଗାରେ ପହଞ୍ଚିଗଲେ ସେଠାରେ ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମର

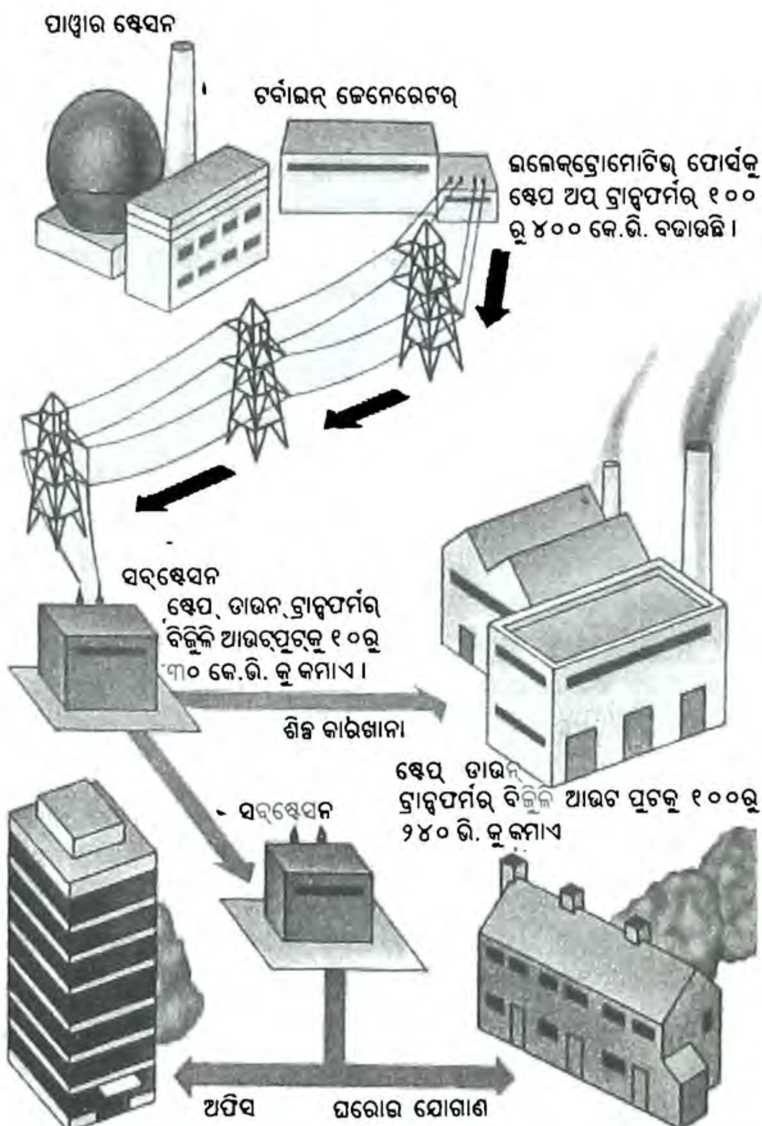
ଲଗାଇ ଭୋଲ୍ଟେଜ୍‌କୁ ବଢାଇ ହେବ, ଅର୍ଥାତ୍ ସେହି ଅନୁପାତରେ ମୋଟରରେ ବ୍ୟବହାର ହେଲା ଭଳି ବେଶି କରେଣ୍ଟ ମିଳି ପାରିବ । ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମର୍‌ରେ ଦୁଇଟି ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ଥାଏ । ମୌଳିକ କରେଣ୍ଟଟି ଗୌଣ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ଉଚ୍ଚ ଭୋଲ୍ଟେଜ୍‌ର କରେଣ୍ଟ ଇଣ୍ଡକ୍ସ ବା ତିଆରି କରେ । ଏ ପ୍ରକାର ଇଣ୍ଡକ୍ସନ୍ ପାଇଁ ଦ୍ୱିତୀୟ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ କମ୍ ବେଶି କରିବାକୁ ପଡିବ। ସମାନ ଭାବରେ ବାହାରୁଥିବା କରେଣ୍ଟ ଏହା କରିପାରେ ନାହିଁ । କରେଣ୍ଟ ସବୁବେଳେ ବଦଳୁଥିବା ଦରକାର । ଖୁବ୍ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠି ପୁଣି ତଳକୁ ଆସିବା - ଏପରି ଏଦିଗ ସେଦିଗ ଅର୍ଥାତ୍ ଅଲଟରନେଟିଙ୍ଗ୍ କରେଣ୍ଟ ହେବା ଦରକାର । ଏପ୍ରକାର ବିଜୁଳିସ୍ରୋତକୁ ଅଲ୍ଟରନେଟିଙ୍ଗ୍ କରେଣ୍ଟ ବା ଏ ସି କହନ୍ତି । ବେଟେରୀରୁ ମିଳୁଥିବା କରେଣ୍ଟକୁ ଡି ସି ବା ଡାଇରେକ୍ଟ କରେଣ୍ଟ କହନ୍ତି, ଏଥିରେ ସବୁବେଳେ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଓ ସମାନ ପରିମାଣରେ ବିଜୁଳି ବହେ, ତେଣୁ ଧିରେ ଧିରେ ବିଜୁଳିର କରେଣ୍ଟ କମିଯାଏ ।

ଟମାସ୍ ଆଲଭା ଏଡିସନ୍ (ଆମେରିକା) ପ୍ରଥମେ ଡିସି ଡାଇନାମୋ ତିଆରି କରି ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଯୋଗୁଁ ୧୮୮୨ରେ ନିଉୟର୍କ ସହରରେ ଲୋକେ ଡିସି ବିଜୁଳି ଆଲୋକ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ପାଇଲେ। (କଟକ ସହରରେ କିଛି ଅଞ୍ଚଳରେ ଡିସି ଜେନେରେଟରରୁ ବିଜୁଳି ମିଳୁଥିଲା, ଏବେ ଏବେ ବନ୍ଦ ଅଛି ।) ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଚୌକିରେ ଅପରାଧିମାନଙ୍କୁ ଏସି ରେ ମୃତ୍ୟୁଦଣ୍ଡ ଦିଆ ଯାଉଥିବା କଥାର ଉଦାହରଣ ଦେଇ ଏଡିସନ୍ କହିଥିଲେ, ଏ ସି କରେଣ୍ଟ ମଣିଷ ପ୍ରତି ବିପଦ । ଏଡିସନ୍‌ଙ୍କ ଜଣେ ସହକର୍ମୀ ଥିଲେ ଇଞ୍ଜିନିୟର ନିକୋଲା ଟେସ୍‌ଲା, ଏଡିସନ୍ ତାଙ୍କୁ ଅନେକ ସମୟରେ ଗାଳିଗୁଲଜ କରୁ ଥିଲେ ବୋଲି ଟେସ୍‌ଲା ଡିସି (ଏଡିସନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରିୟ ଧାରଣା) ବିରୋଧରେ ପ୍ରଚାର କଲେ ଏବଂ ପ୍ରଥମେ ୧୮୮୮ରେ ଏସି କରେଣ୍ଟ ଉତ୍ପାଦନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାରେ ସଫଳ ହେଲେ । ୧୮୯୩ରେ ଜର୍ଜ ୱେଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ହାଉସ୍ ନିଆଗ୍ରା ଜଳ ପ୍ରପାତରୁ ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ଲାଗି ଠିକା ପାଇଲା ପରେ ଏ ସି କରେଣ୍ଟର ପ୍ରସାର ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ୱେଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ହାଉସ୍ ଏ ସି



ଏଡିସନ୍

ପାଓ୍ୱାର ଷ୍ଟେସନ


ପାଓ୍ୱାର ଷ୍ଟେସନ
ଟର୍ବାଇନ୍ ଜେନେରେଟର୍
ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋମୋଟିଭ୍ ଫୋର୍ସକୁ ଷ୍ଟେପ ଅପ୍ ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମର୍ ୧୦୦ ରୁ ୪୦୦ କେ.ଭି. ବଢାଉଛି ।
ସବ୍‌ଷ୍ଟେସନ
ଷ୍ଟେପ୍ ଡାଉନ୍ ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମର୍ ବିଜୁଳି ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍‌କୁ ୧୦ରୁ ୩୦ କେ.ଭି. କୁ କମାଏ ।
ଶିଳ୍ପ କାରଖାନା
ଷ୍ଟେପ୍ ଡାଉନ୍ ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମର୍ ବିଜୁଳି ଆଉଟ ପୁଟକୁ ୧୦୦ରୁ ୨୪୦ ଭି. କୁ କମାଏ
ସବ୍‌ଷ୍ଟେସନ
ଅଫିସ
ଘରୋଇ ଯୋଗାଣ

କରେଣ୍ଟର ଭକ୍ତ ଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଷ୍ଟାଇନ୍ ମିଜ୍ ଏ ସି କରେଣ୍ଟର ଗାଣିତିକ ତଥ୍ୟ ବୁଝାଇ ଥିଲେ। ଆଜିକାଲି ସବୁ ଆଡେ ଏ ସି ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ବିଜୁଳି ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବିତରଣ କରାଯାଉଛି । ଡି ସି ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମର ଯେ ଅସମ୍ଭବ, ତାହା ନୁହେଁ, ୧୯୬୬ରେ 'ଜେନେରାଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ କମ୍ପାନୀ'ର ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନେ ଏଯାବତ୍ ଅସମ୍ଭବ ମନେ ହେଉଥିବା ଡି ସି ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମର୍ ତିଆରି କରିପାରିଲେ । କରେଣ୍ଟକୁ ସମାନ ପରିମାଣରେ ରଖିବା ଲାଗି ସୁପରିବାହୀ ଦରକାର ହେଲା । ଏଥିରେ ତରଳ ହିଲିଅମ୍‌ର ଥଣ୍ଡା ତାପ ଦରକାର ହେଲା ଓ ଏହାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ମଧ୍ୟ ନିମ୍ନ ଧରଣର ଥିଲା । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଡି ସି ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମର ତିଆରି କରିବା ସମ୍ଭବ। କିନ୍ତୁ ବାଣିଜ୍ୟିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏଯାବତ୍ ତାହା ହୋଇପାରି ନାହିଁ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି ବନାମ ଷ୍ଟିମ୍

ଯେଉଁ ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଶକ୍ତି ଆମେ ସଭ୍ୟତାର ମୂଳ ଥିଲା, ତାହା ଏବେ ବି ମୂଳ ହୋଇ ରହିଛି । ସବୁର ମୂଳରେ 'ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ମୋଟର' ନୁହେଁ; ଏହା ବିଜୁଳିକୁ କାମରେ ଲଗାଏ, କିନ୍ତୁ ବିଜୁଳି ତିଆରି କରେ ନାହିଁ । ସବୁର ମୂଳରେ ଅଛି ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ । କାଠ, ତେଲ ବା କୋଇଲା ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ଭଳି ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳୁଥିବା ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ବାଷ୍ପ ତିଆରି କରେ ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ ହିଁ ଶକ୍ତିକୁ କାମରେ ଲଗାଏ। ବିଜୁଳି କଳ ବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ମୋଟର୍ ମୌଳିକ ଇଞ୍ଜିନ୍ ନୁହେ ଏହା ବିଜୁଳିକୁ କାମରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଏ । କିନ୍ତୁ ଜାଲେଣି ଜାଳି କିମ୍ବା ଉପର ପଡୁଥିବା ପାଣି ବ୍ୟବହାର କରି ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ମିଳେ ତହିଁରୁ ବିଜୁଳି ତିଆରି କରାଯାଏ । ଏହି କାରଣରୁ ବଡ ବଡ କାମ ପାଇଁ ବାଷ୍ପ ଅପେକ୍ଷା ବିଜୁଳିରେ ବେଶି ଖର୍ଚ୍ଚ । ତଥାପି ଓଜନଦାର ବା ବଡ ବଡ କାମ ପାଇଁ ବିଜୁଳି ବ୍ୟବହାର କରି ହେଲା । ୧୮୭୯ରେ ବର୍ଲିନ ପ୍ରଦର୍ଶନୀରେ ବିଜୁଳି ଚାଳିତ ରେଳ ଇଞ୍ଜିନଟିଏ ଗୁଡିଏ ଡବା ଥିବା ଗୋଟିଏ ଟ୍ରେନ୍‌କୁ ଟାଣି ନେଇ ପାରିଥିଲା । ଆଜିକାଲି ତ ବିଜୁଳି ଚାଳିତ ରେଳ ଇଞ୍ଜିନ ସବୁଆଡେ ବ୍ୟବହାର ହେଲାଣି, ବିଶେଷ କରି ନଗର ଭିତରେ । ଶୀଘ୍ର ପରିବହନ ପାଇ ବିଜୁଳି ଚାଳିତ ରେଳ ବା ଟ୍ରାମ ଚାଲୁଛି, ବାଷ୍ପଠାରୁ ବେଶି ଖର୍ଚ୍ଚ ସତ, ନିଃଶବ୍ଦ ଯାତ୍ରା ଓ ପରିଷ୍କାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଖର୍ଚ୍ଚ ସହ୍ୟ କରିହୁଏ।



ଟେଲିଫୋନ


ଟେଲିଫୋନ

କେତେକ ଜାଗାରେ ବାଷ୍ପ କାମ କରି ପାରିବ ନାହିଁ, ସେଠି ବିଜୁଳି ହିଁ କାମ କରେ ଓ ବଢିଆ କାମ କରିପାରେ। ଟେଲିଫୋନ୍ ଏମିତି ଗୋଟିଏ କାମ । ୧୮୭୬ରେ ସ୍କଟ୍‌ଲାଣ୍ଡୀୟ ଆଲେକଜାଣ୍ଡର ଗ୍ରାହାମ୍ ବେଲ୍ ଟେଲିଫୋନ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । କହିବାବାଲାର ଶବ୍ଦର ତରଙ୍ଗ ଗୁଡିକ ଗୋଟିଏ ପତଳା ପରଦାରେ ଧକା ଦିଏ । ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ଢାଞ୍ଚା ଅନୁଯାୟୀ ପରଦାଟି କମ୍ପେ ଓ ଏହି କମ୍ପନ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟରେ ଅନୁରୂପ ଢାଞ୍ଚା ତିଆରି କରେ । ଜୋରରେ ଓ ଧିରେ କହିବା ଅନୁଯାୟୀ ଟେଲିଫୋନ ଶୁଣିବା-ପାଖରେ ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟର ଜୋରରେ ଓ ଧିରେ ଯାଉଥିବା ସ୍ରୋତ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ ଚୁମ୍ବକକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ ଓ ତାହା ତହିଁରେ ଥିବା ପରଦାକୁ କମ୍ପାଏ । ସେ କମ୍ପନ ବାୟୁରେ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଓ ଆମେ ଶୁଣି ପାରୁ । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ଟେଲିଫୋନ୍ ଖୁବ୍ ଧିରେ ଶୁଭୁଥିଲା । ତଥାପି ଆମେରିକାର ସ୍ୱାଧିନତା ଘୋଷଣାର ଶତବାର୍ଷିକ ଉତ୍ସବ ପାଳନରେ ୧୮୭୬ ଫିଲାଡେଲିଫିଆର ସେଣ୍ଟେନିଆଲ୍ ଏକ୍ସିପୋଜିସନ୍ (ପ୍ରଦର୍ଶନୀ) ରେ ସମସ୍ତଙ୍କ ଆକର୍ଷଣର ବସ୍ତୁ ହୋଇଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ମହାରାଣୀ ଭିକ୍‌ଟୋରିଆ ଟେଲିଫୋନ୍‌ଟିଏ କିଣିଲେ । ଏଣିକି ଟେଲିଫୋନର ସଫଳ ପ୍ରସାର ହେଲା ।

୧୮୭୭ରେ ଏଡିସନ୍ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକ ଉନ୍ନତି କଲେ । କହିବା ଖୋଳଟିରେ ଅଙ୍ଗାର ଗୁଣ୍ଡ ବିଛାଇ ଦେଲେ । ଯେତେବେଳେ ଅଙ୍ଗାରଟି ପରଦାରେ ଚାପି ହେଉ ଥିଲା, ଗୁଣ୍ଡ ଗୁଡିକ ବେଶି କରେଣ୍ଟ ଛାଡୁଥିଲା । ପରଦା ଦୂରେଇ ଗଲେ ଗୁଣ୍ଡରେ କମ୍ କରେଣ୍ଟ ଯାଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ଠିକ୍ ଶବ୍ଦର ତରଙ୍ଗ ଅନୁଯାୟୀ ଗଲା ଓ ଅପର ପ୍ରାନ୍ତରେ ଭଲ କରି ଶୁଭିଲା ।

ମୋଟାତାର ଦେଲେ ବିଜୁଳି ଯେଉଁଳି ଯାଏ, ପତଳା ତାରରେ ତାହା ହୁଏ ନାହିଁ, ବିଜୁଳି ବାଧା ପାଏ । ତେଣୁ ଟେଲିଫୋନ ଖବର ପଠାଇବା ପାଇଁ ବହୁତ ପୁଞ୍ଜି ଲଗାଇବାକୁ ପଡିଲା । ଜଣେ ଯୁଗୋସ୍ଲୋଭୀୟ ମାର୍କିନ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ମାଇକେଲ୍ ଇଡ୍‌ଭୋର୍ଷକି ପୁପିନ୍ ଉପାୟ କାଢିଲେ । ପତଳା ତମ୍ବା ତାରରେ ମଝିରେ ମଝିରେ ଇଣ୍ଡକ୍ସନ୍ କଏଲ୍ ରଖିଲେ । ତାରରେ ଯାଉଥିବା ସଂକେତ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଦ୍ରୁତ ଗତି ହେଲା ଓ ବହୁତ ବାଟ ଯାଇ ପାରିଲା । ୧୯୦୧ରେ



ବେଲ୍ ଟେଲିଫୋନ କମ୍ପାନୀ ଏହି ଯନ୍ତ କିଣି ନେଲେ । ୧୯୧୫ ବେଳକୁ ନିଉୟର୍କ ଓ ସାନ୍‌ଫ୍ରାନ୍ସିସ୍କୋ ଭିତରେ ଦୀର୍ଘ ପଥର ତାର ସମ୍ବାଦ ହୋଇ ପାରିଲା । ବିଦେଶୀ ଐତିହାସିକମାନେ କେବେ କହୁ ନାହାନ୍ତି ଯେ ଓଡିଶାର ବାମଣ୍ଡା ଦେଶୀୟ ରାଜ୍ୟରେ ୧୯୦୧ ବେଳକୁ ବାମଡା ଷ୍ଟେସନରୁ ଦେବଗଡ ଓ ପରେ ବାରକୋଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୧୦୦ରୁ ଅଧିକ କିଲୋମିଟର ଲମ୍ବର ଟେଲିଫୋନ୍ ଲାଇନ୍ ଚାଲୁ କରି ପାରିଥିଲେ ।

ଟେଲିଫୋନ ଅପରେଟର ଆମ ଜୀବନ ଯାପନରେ ଗୋଟିଏ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ସାଙ୍ଗ ହୋଇଗଲା । ୧୯୨୧ ବେଳକୁ ଡାଏଲ୍ ଟେଲିଫୋନ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ଟେଲିଫୋନ ଅପରେଟର କଥା ଲୋକେ ଭୁଲିଗଲେ । ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବଢିବା ଦେଖି ୧୯୮୩ ବେଳକୁ



ରିମୋଟ୍ ଟେଲିଫୋନ୍ ଓ ସେଲ୍ ଫୋନ୍ : ତାର ଓ ବେତାରର ମିଳନରେ ଟେଲିଫୋନ ତାରରୁ ରେଡିଓ ଷ୍ଟେସନକୁ ଓ ଷ୍ଟେସନରୁ ଟେଲିଫୋନକୁ ଆସେ । ରିମୋଟରେ ତାର ମୂଳ ବା ବେସ୍ ଛୋଟ ରେଡିଓ ଷ୍ଟେସନ ଭଳି କାମ କରେ, ସେଲ୍‌ଫୋନ୍ ପାଇଁ ସହରର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ରେଡିଓ ସେଣ୍ଟର ଖୋଲା ଯାଇଛି ।

ଚାରିଆଡେ କର୍ମଚାରୀ ମାନେ ଷ୍ଟ୍ରାଇକ୍ କଲେ, ତଥାପି ଟେଲିଫୋନ ସେବା ଅଟଳ ରହିଲା । ଏବେ ତ ରେଡିଓ ରଶ୍ମି ଏବଂ ଯୋଗାଯୋଗ ଉପଗ୍ରହ ଟେଲିଫୋନ୍ ସେବାକୁ ବହୁବିଧ ଓ ସାର୍ବଜନୀନ କରିଦେଇଛି । ପୃଥିବୀର ଯେ କୌଣସି ଜାଗାକୁ ଆଖି ପିଛୁଳାକେ ଟେଲିଫୋନ କରି ହେଉଛି ।

ଶବ୍ଦ ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ର

ଟେଲିଫୋନ ଉଦ୍ଭାବନର ବର୍ଷକ ଭିତରେ, ୧୮୭୭ରେ ଏଡିସନ୍ ଯେ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିବା ଫନୋଗ୍ରାଫ୍‌ର ପେଟେଣ୍ଟ କଲେ । ଗୋଟିଏ ଘୂରୁଥିବା ପିମ୍ପା ପତଳା ଟିଣ ଗୁଡେଇ ତହିଁରେ ଗାର ଗାର ଖାଲ କରି ପ୍ରଥମେ ଶବ୍ଦ ରେକର୍ଡ କରା ଯାଉ ଥିଲା । ଆମେରିକାରେ ଚାର୍ଲସ ସମ୍ନର ଟେଣ୍ଟର ୧୮୮୫ରେ ମହମ ପିମ୍ପା ଏବଂ ୧୮୮୭ରେ ଏମିଲେ ବର୍ଲିଣ୍ଟର ମହମ ଲିପା ଥାଳି ବ୍ୟବହାର କରି ଥିଲେ । ଆଜିକାଲି ଗ୍ରାମୋଫୋନରେ ରେକର୍ଡ ଉପରେ ଛୁଞ୍ଚିଟିଏ ଉପର ତଳ ହେଉଥିବା ଆମେ ଦେଖୁଁ । ଏ କଡରୁ ସେକଡକୁ ଡିସ୍କ ବୁଲୁଥାଏ, ଛୁଞ୍ଚିଟି କମ୍ପନ ହିଁ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ତିଆରି କରେ । ସେପରି ଟେପ୍‌ଟା ରେକର୍ଡ ୧୯୦୪ରେ ବର୍ଲିଣ୍ଟର ଉଦ୍ଭାବନ କରି ଥିଲେ । ଡିସ୍କ ଏତେ ସହଜ ହେଲା ଯେ ଏଡିସନଙ୍କ ପିମ୍ପାକୁ ଲୋକେ ଭୁଲିଗଲେ ।

୧୯୨୫ରେ ଆମେ ଆଜିକାଲି ଦେଖୁଥିବା ମାଇକ୍ରୋଫୋନ୍ ବ୍ୟବହାର ହେଲା । ଏଥିରେ ଧାତୁ ପରଦା ବଦଳରେ ପାଇଜୋଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ବ୍ୟବହାର ହେଲା । ଏହା

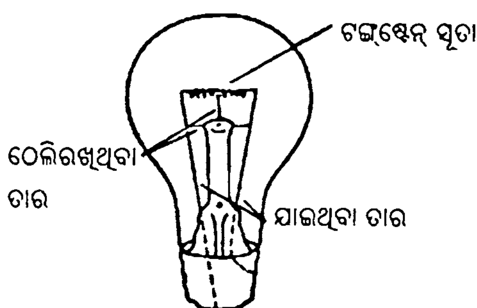


ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗକୁ ଉତ୍ତମ ରୂପେ ପ୍ରତିଫଳନ କଲା । ଶବ୍ଦକୁ ବହୁ ଗୁଣିତ କରିବାକୁ ୧୯୩୦ ଦଶକରେ ରେଡିଓ ଟ୍ୟୁବ୍ ବ୍ୟବହାର ହେଲା । ଲଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲେଇଙ୍ଗ୍ ରେକର୍ଡ ୧୯୪୮ରେ ବାହାରିଲା । ଏହାକୁ ହଙ୍ଗେରୀୟ ଆମେରିକୀୟ ପିଟର୍ ଗୋଲ୍ଡ ମାର୍କ ତିଆରି କଲେ । ସାଧାରଣତଃ ମିନିଟକୁ ୭୮ ଘୂରିବା ବଦଳରେ ମିନିଟକୁ ସାଢେ ୩୩ ଥର ଘୂରି ପାରୁ ଥିଲା । ଆଗର ରେକର୍ଡ ତୁଳନାରେ ଏହା ୬ଗୁଣ ସଂଗୀତ ଯୋଗାଇଲା । ତେଣୁ ଏହାର ନାଁ ହେଉଛି ଲଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲେଇଙ୍ଗ୍ ରେକର୍ଡ । ଗୋଟି ଗୋଟି କରି ୬ଥର ନ ବଦଳାଇ ଗୋଟିଏ ରେକର୍ଡରେ ଅର୍କେଷ୍ଟ୍ରା, ସିମ୍ଫୋନି ଆଦି ଶୁଣି ହେଲା । ତଥାପି ମଣିଷ ଶବ୍ଦ ଭଳି ଶବ୍ଦ ମିଳୁ ନ ଥିଲା । ଅସଲ, ନିଖୁଣ, ହାଏ ଫିଡେଲିଟି, ଏବଂ ବାଁ କାନ ଡାହାଣ କାନ ଦୁଇ ଆଡୁ ଶୁଭୁଥିବା ଭଳି (ଷ୍ଟିରିଓଫୋନିକ୍) ଗୁଣର ସ୍ୱର ଆଣିବା ପାଇଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ସାହାଯ୍ୟ କଲା । ଗାୟକ ଓ ଶ୍ରୋତା ମଝିରେ ଥାଉ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ନଏଜ୍ (ଗଣ୍ଡଗୋଳ)ର ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ରହିଲା ନାହିଁ । ୧୮୯୮ ବେଳକୁ ଟେପ୍ ରେକର୍ଡ ଆସିଲା । ଡେନ୍‌ମାର୍କର ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଭାଲଡେମାର ପାଉଲସେନ୍ ଏହାକୁ କାଢିଲେ । ଗୋଟିଏ ବିଜୁଳି ଚୁମ୍ବକ ଶବ୍ଦ ଢାଞ୍ଚା ଅନୁଯାୟୀ ଯାଇଥିବା ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟକୁ ଅନୁକରଣ କରି ଫିତାରେ ବୋଳି ହୋଇଥିବା ପାଉଡରକୁ ଚୁମ୍ବକିତ କରାଏ । ଏହାକୁ ବଜେଇ ଶୁଣିବା ବେଳେ ଚୁମ୍ବକତ୍ୱର ଏଇ ଢାଞ୍ଚାକୁ ବିଜୁଳି-ଚୁମ୍ବକ ଗ୍ରହଣ କରି ତାକୁ କରେଣ୍ଟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ ଓ ତହିଁରୁ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ତିଆରି ହୁଏ ।

ବିଜୁଳି ଆଲୋକ

ବିଜୁଳିର ଯେତେ ଚାଲବାଜି ଅଛି ତା ଭିତରେ ସବୁଠୁ ବେଶି ହେଉଛି ରାତିକୁ ଦିନ କରିଦେବା । ଆଗକାଳରେ ଲୋକେ ରାତିର ଅନ୍ଧାରକୁ ଏଡାଇବା ପାଇଁ ଅଗ୍ନି ଜାଳୁଥିଲେ, ଟର୍ଚ୍ଚ ବା ମସାଲ ଜାଳୁଥିଲେ, ଦୀପ ବା ଡିବି ଲଗାଉଥିଲେ, ଏବେ ମହମ ବତୀ ଲଗାଉଛନ୍ତି । ପ୍ରାୟ ୫ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ତଳେ ଏ କୃତ୍ରିମ ଆଲୋକ ଧପ୍ ଧପ୍ ବା ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ହୋଇ ଜଳୁ ଥିଲା । ପରେ ମାଛ, ବିଶେଷତଃ ତିମି, ତେଲରେ, ଆହୁରି ପରେ କିରୋସିନିରେ ଡିବି, ଦୀପ ବା ଲଣ୍ଠନ ଲଗାଇ ବେଶି ଆଲୋକ ମିଳିଲା । ଥୋରିଅମ୍ ଓ ସେରିଅମ୍ ମିଶା ଏକ ଲେପ ଗୋଟିଏ କନା ଗୁଡା ପିମ୍ପାରେ ବୋଳି ଦେଇ ତାକୁ ଦୀପ ଆଲୁଅ ଚାରିପଟେ ରଖି ଦେଲେ ଢୋପା ଧଳା ଆଲୋକ ବାହାରିବ, ଏକଥା ଅଷ୍ଟ୍ରିୟାର ରାସାୟନବିତ୍ କାର୍ଲ ଓ୍ୱର ବାରନ ଭନ ଓ୍ୱେଲସ୍‌ବାକ୍ ଜଣାଇ ଦେଲେ । ଏହାକୁ କୁହାଗଲା ଓ୍ୱେଲ୍‌ବାକ୍ ମାଣ୍ଟଲ୍, ୧୮୮୫ରେ ପେଟେଣ୍ଟ କରାଗଲା । ଆମେ ଜାଳୁଥିବା ଡେ ଲାଇଟ୍ ମାଣ୍ଟଲ୍ ଠାରୁ ଏହା ଭିନ୍ନ ଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ଗ୍ୟାସ୍ ଲାଇଟ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ ସ୍କଟ୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡର ଉଦ୍ଭାବକ ଉଇଲିୟମ ମର୍ଡୋକ୍ । ଗୋଟିଏ ଛୋଟ



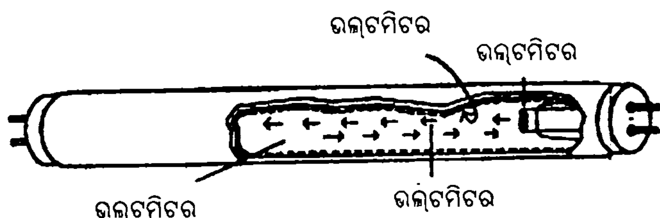


ଇନ୍‌କାଣ୍ଡେସେଣ୍ଟ ଲ୍ୟାମ୍ପ
(ତାପଦୀପ୍ତ ଆଲୋକ)

କଣା, ଜେଟ୍, ବାଟେ କୋଇଲା ଗ୍ୟାସ୍ ଛାଡି ନିଁଆ ଲଗାଇଲେ । ତାଙ୍କ ଗ୍ୟାସ ଲାଇଟ୍ ଉଦ୍ଭାବ ନ ୫ ବର୍ଷ ଭିତରେ ୧୮୦୭ ଲଣ୍ଡନର ରାସ୍ତାରେ ଗ୍ୟାସ ଲାଇଟ୍ ଜଳିଲା । ଏହା ପରେ ଦେଶର ବହୁତ ସହରରେ ରାତ୍ରିରେ ଲାଇଟ୍ ଜଳିଲା । ଫଳରେ ଅପରାଧ କମିଲା, ଲୋକଙ୍କ ସୁରକ୍ଷ ବଢିଲା । ରଙ୍ଗମଞ୍ଚରେ ବହୁତ ଆଲୋକ ଦରକାର ହେଲା । ମାର୍କିନ୍ ରସାୟନବିତ୍ ରବର୍ଟ ହେୟାର ଖଣ୍ଡେ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (ଚୂନ) ଉପରେ ତତଲା ଗ୍ୟାସ ମସାଲ ପକାଇ ଦେଖିଲେ ଯେ ଖୁବ୍ ତୋଫା ଧଳା ଆଲୋକ ଆସୁଛି । କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌କୁ ଲାଇମ୍ କୁହାଯାଏ, ଏ ଆଲୋକକୁ ଲାଇମ୍ ଲାଇଟ୍ କୁହାଗଲା । ଏହିଥିରୁ ଇଂରାଜୀ ବାକ୍ୟାଂଶ ବ୍ୟବହାର: ଯିଏ ବେଶି ନାଁ କରେ ସେ ଲାଇମ୍ ଲାଇଟ୍‌କୁ ଆସିଲାଣି ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

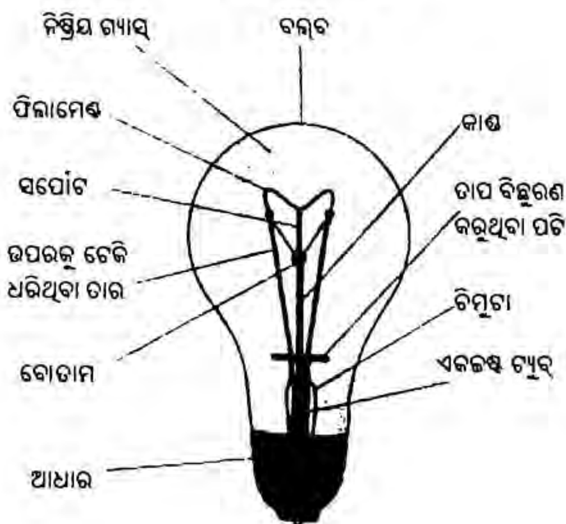
ଏ ଯେତେ ପ୍ରକାରର ଆଲୋକ କଥା କୁହାଗଲା ସେ ସବୁ ଖୋଲା ଶିଖା । ଗୋଟିଏ କେଉଁଠି ଆଲୋକ ବା ନିଆଁ ଆଗରୁ ଥିଲା, ତହିଁରୁ ଆଲୋକ ଜଳା ଯାଉ ଥିଲା । ନିଆଁ ତିଆରି କରିବାର ଉପାୟ ବା ବ୍ୟବସ୍ଥା ନ ଥିଲେ ଆଲୋକ ଜଳା ଯାଇ ପାରୁ ନ ଥିଲା । ଆଜିଠୁ ଏହି

ବାର୍ ଲାଇଟ୍ (ଫ୍ଲୋରୋସେଣ୍ଟ ଲ୍ୟାମ୍ପ)



ସବୁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଭିତରେ ସବୁଠୁ କମ ପରିଶ୍ରମରେ ନିଆଁ ବାହାରିବା ଉପାୟ ଥିଲା ଝକମକି ପଥର ଓ ଲୁହାଖଣ୍ଡ । ସହଜରେ ଜଳୁଥିବା ଜିନିଷ, ଯଥା ଖୁବ୍ ଶୁଖିଲା ପତର ବା କନା ପାଖରେ ଝକମକି ପଥର ପିଟିଲେ ଯେଉଁ ଝୁଲ ବା ଅଗ୍ନି ବାହାରୁଥିଲା, ତାହା ଶୁଖିଲା ପତର, ଚୂନା ଚୂନା କାଠ ବା ଶୁଖିଲା ଲୁଗାରେ ନିଆଁ ଲଗାଇ ଦେଉଥିଲା । ତହିଁରୁ ଦୀପ ବା ଚୁଲି ଲଗା ଯାଉ ଥିଲା । ବେଶି ତାତି ଗଲେ ଅଗ୍ନି ଶିଖା ବାହାରିବ, ଘର୍ଷଣ ହିଁ ଏ ତାତି ଆଣିଦିଏ, ଲୋକେ ବୁଝିଲେ । ୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭରେ ବଣିଆମାନେ (ସେତେବେଳକାର କେମିଷ୍ଟ) କାଠି ଖଣ୍ଡକର ଅଗରେ କେମିକାଲ୍ (ପରେ, ବାରୁଦ) ଲିପି ତତାଇଲେ, ତାତି ବଢିଲେ ତାହା ଜଳି ଉଠୁଥିଲା । ସେ କାଳର କେମିକାଲ୍ ଦିଆ କାଠି, ଇଂରାଜୀରେ ମ୍ୟାଚ୍, ଜଳିଲେ ବଡ ଗନ୍ଧୋଉଥିଲା, କେମିକାଲରୁ ବିଷାକ୍ତ ବାଷ୍ପ ବାହାରୁ ଥିଲା । ନିଆଁକୁ ହିନ୍ଦିରେ ଦିଆ କହନ୍ତି, ମ୍ୟାଚ୍ ହେଲା ଦିଆଶିଲାଇ, ବିଷାକ୍ତ ବାଷ୍ପ ବାହାରୁଥିଲା । ୧୮୪୫ରେ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ଆଣ୍ଟର ରିଟର ଭନ୍ ଶ୍ରୋଟର ଲାଲ ଫସଫରସ ବ୍ୟବହାର ଦେଖାଇଲା ପରେ ଦିଆଶିଲି ନିରାପଦ ହେଲା । କାଠିକୁ କୁହାଗଲା ସେଫ୍‌ଟି ମ୍ୟାଚେସ୍ । ଦିଆଶିଲି ବାକ୍ସ ଉପରେ ପରସ୍ତେ ଲାଲ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଲେପ ଦିଆ ଗଲା, ପୃଷ୍ଠ ମସୃଣ କରାଗଲା ନାହିଁ, କାଠି ବା ମ୍ୟାଚ୍‌ର ଅଗରେ ଲଗା ବାରୁଦକୁ ଏହି ଅମସୃଣ ପଟି ଉପରେ ଘଷି ଦେଲେ ନିଆଁ ବାହାରିଲା, କାଠିଟି ଜଳିଲା ।

ତାପଦୀପ୍ତ ଆଲୋକ



କିନ୍ତୁ ଝକମକି ପଥରକୁ ଆମେ ଭୁଲିଲୁ ନାହିଁ । ସିଗାରେଟ୍ ପିଇବା ପାଇଁ ଏହାର ବିକାଶ କରାଗଲା । ସେରିୟମ୍ ଭଳି ଧାତୁର ମିଶ୍ରଣ, ମିଶ୍ଚମେଟାଲ୍, ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ପଥର ଚକିରେ ଘଷି ଦେଲେ ଗରମ ଝୁଲ ବାହାରିଲା । ତା ଅଗରେ ଶୁଖିଲା ପତ୍ର ବା କନା ନ ରଖି ସହଜରେ ଜଳୁଥିବା ତରଳ ଦ୍ରବ୍ୟ, ଯଥା ପେଟ୍ରୋଲ ବା ସ୍ପିରିଟ୍, ରଖାଗଲା । ଏ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ କୁହା ଯାଏ ସିଗାରେଟ୍ ଲାଇଟର୍ ।

ବିଜୁଳି ଆଲୋକ

ଖୋଲା ଶିଖା ପୁଣି ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ହେଉଥିବା ଏ ପ୍ରକାର ଅଗ୍ନି ବିପଜ୍ଜନକ ଥିଲା । କିଛି ଗୋଟେ ନୂଆ ଜିନିଷ କାଢିବାକୁ ପଡିବ । ଲିଡେନ କଳସିରୁ ନିଆଁ ଝୁଲ ବାହାରୁଥିଲା । ତାରରେ ବିଜୁଳି ଗଲେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ତାରକୁ ନିଆଁ ଡେଉଁ ଥିଲା । ଏ ସବୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବା ହମ୍ଫ୍ରେ ଡେଭି ୧୮୦୫ରେ ଶୂନ୍ୟରେ ନିଆଁ ଜଳିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ । ଡେଭି ଦୁଇଟି କଣ୍ଡକ୍ଟର ମଝିରେ ଥିବା ପବନ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଭାର ଛାଡିଲେ । ତାହା ଏକ ଅଗ୍ନି ଶିଖା ଭଳି ଗୋଟାକରୁ ଅନ୍ୟଟିକୁ ଚାଲିଗଲା । ବିଜୁଳି ସବୁବେଳେ ଚଳାଇଲେ ଶିଖାଟି ସବୁବେଳେ ରହିଲା । ତାକୁ କୁହାଗଲା ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ ଆର୍କ । ବିଜୁଳି ଶସ୍ତା ହୋଇ ଯିବାରୁ ଲୋକେ ଆଲୋକ ପାଇବା ପାଇଁ ଆର୍କ ବ୍ୟବହାର କଲେ । ୧୮୭୦ ଦଶକ ବେଳକୁ ପ୍ୟାରିସ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ସହରରେ ଏଇ ଆଲୁଅ ଜଳିଲା । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଯୋଗୁଁ ଏ ଆଲୋକ ଆଖିକୁ କାଟୁଥିଲା । କମ୍ ବେଶି ବି ହେଉ ଥିଲା । ସର୍ବୋପରି ଖୋଲା ଥିବାରୁ ନିଆଁ ଲାଗିବାର ବିପଦ ଥିଲା । ତେଣୁ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟକୁ ପତଳା ତାରରେ ବା ଫିଲାମେଣ୍ଟରେ ତାରଟି ଆଲୋକ ଦେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଛଡାଗଲା । ଏଥି ପାଇଁ ଅମ୍ଳଜାନ ପାଖରେ ନ ଥିବା ଦରକାର, ନ ହେଲେ ତାରଟି ଜଳି ପାଉଁଶ ହୋଇଯିବ । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ପାତ୍ରଟିରୁ ପବନ ପୂରା କାଢି ଦିଆ ଯାଉଥିଲା । ୧୮୭୫ ବେଳକୁ କୃକ୍ସ ଏଥି ଲାଗି ବାୟୁଶୂନ୍ୟତା ବା ଭାକ୍ୟୁମ କରିବାର ଉପାୟ କାଢିଲେ । ତାଙ୍କ ଉପାୟଟି ଶୀଘ୍ର ଓ ଶସ୍ତା ହେଲା । ସେତେବେଳର ଫିଲାମେଣ୍ଟ, ତାର ସୂତା, ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଭାଙ୍ଗି ଯାଉ ଥିଲା । ସେତେବେଳକୁ ଟମାସ୍ ଏଡିସନ୍‌ଙ୍କୁ ୩୧ ବର୍ଷ । ସେ ୧୮୭୮ରେ ଫନୋଗ୍ରାଫ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ନାଁ କରି ଥିଲେ । ସେ ଏଦିଗରେ ବହୁତ ଚେଷ୍ଟା କରି ୧୮୭୯ ଅକ୍ଟୋବର ୨୧ରେ ଗୋଟିଏ ପୋଡା କପା ସୂତା (ଫିଲାମେଣ୍ଟ) ବ୍ୟବହାର କରି ବଲ୍‌ବ ତିଆରି କଲେ, ତାହା ୪୦ ଘଣ୍ଟା ଧରି ଜଳିଲା । ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ପେଟେଣ୍ଟ କରିଦେଲେ । ଗ୍ୟାସ୍ ବିକୁଥିବା କମ୍ପାନୀମାନଙ୍କ ସେଆର୍ ଦାମ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କମିଗଲା । ଫିଲାମେଣ୍ଟ ବା ତାର-ସୂତା ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟକୁ ବୋହିବାରେ ବାଧା ଦେଉ ଥିବାରୁ ତାତି ତାତି ଧଳା ଆଲୋକ ଭଳି ହୋଇଯାଏ,

ବିଜୁଳି ଡିଷ୍ଟ୍ରିବ୍ୟୁସନ୍ ବୋର୍ଡ

ତାପରୁ ଦୀପ୍ତି ଆସେ, ତେଣୁ ଏ ପ୍ରକାରର ଆଲୋକ ଦେଉଥିବା ବତୀକୁ ଇନ୍‌କାଣ୍ଡେସେଣ୍ଟ ଲାଇଟ୍, ତାପ-ଦୀପ୍ତ ଆଲୋକ କୁହାଯାଏ ।

ଏ ଦିଗରେ ଏଡିସନ୍‌ଙ୍କୁ ସବୁ ପ୍ରଶଂସା ଦେଲେ ଭୁଲ ହେବ, କାରଣ ସେତିକି ବେଳକୁ ଇଂଲଣ୍ଡର ଜୋସେଫ୍ ସ୍ୱାନ୍ ବି ଇନ୍‌କାଣ୍ଡେସେଣ୍ଟ ଲ୍ୟାମ୍ପ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଅଙ୍ଗାର ଫିଲାମେଣ୍ଟର ଲ୍ୟାମ୍ପ ତିଆରି କରି ସାରିଥିଲେ । ୧୮୭୮ ଡିସେମ୍ବର ୧୮ରେ ନିୟୁ କାସଲ୍ ଅନ୍ ଟାଇନ୍ କେମିକାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ମିଟିଂରେ କାର୍ବନ୍-ଫିଲାମେଣ୍ଟ ଲ୍ୟାମ୍ପ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କ ଲ୍ୟାମ୍ପ ବଜାରକୁ ଆସିଲା ବେଳକୁ ୧୯୮୧ ହୋଇ ଯାଇ ଥିଲା । ୧୯୧୦ ଜେନେରାଲ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ କମ୍ପାନୀର ଉଇଲିୟାମ ଡାଭିଡ୍ କୁଲିଜ୍ ତାପସହ୍ୟକାରୀ ଧାତୁ ଟଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟେନ୍‌ର ଫିଲାମେଣ୍ଟ ବ୍ୟବହାର କଲେ । ଭାକ୍ୟୁମ୍‌ରେ ଫିଲାମେଣ୍ଟ ଜଳି ଉଡିଯାଏ ଓ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ । ୧୯୧୩ରେ ଆର୍‌ଭିଙ୍ଗ ଲାଙ୍ଗ୍‌ମ୍ୟୁର୍ ବଲ୍‌ବ୍‌ରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ (ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍) ଗ୍ୟାସ୍ ଦିଆ ଲାଇଟ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ୧୯୨୦ରେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଠାରୁ ଭଲ କାମ କରୁଥିବା ଆର୍ଗନ ବ୍ୟବହାର ହେଲା । ଆଉ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ବାଷ୍ପ କ୍ରିପ୍‌ଟନ ପୂରେଇଲେ ଲ୍ୟାମ୍ପ ଫିଲାମେଣ୍ଟ ବେଶି ଉଚ୍ଚ ତାପରେ ବେଶି ଦିନ ତିଷ୍ଠିଲା ।

ସଫାକାଚ ଭିତରେ ଆଲୋକ ଆଖିକୁ କାଟିଲା, ଯେମିତି ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ସିଧା ଅନେଇ ହୁଏ ନାହିଁ । କାଚ ଭିତର ଅଂଶରେ ଗାର ଗାର ଖୋଳି ଦେଲେ ପଦାକୁ ଆଲୋକ ଏତେ ବେଶି ଆସିବ ନାହିଁ । ଏ ଫ୍ରଷ୍ଟେଡ୍ ବଲ୍‌ବର ଉଦ୍ଭାବକ ଥିଲେ ମାର୍‌ଭିନ୍ ପିପ୍‌କିନ୍ । ଏବେ ଫ୍ରଷ୍ଟେଡ୍ ବଲ୍‌ବ ଧୂଆଁଳିଆ ଆଲୋକ ଦେଉଛି, ଆଖିକୁ ବେଶ୍ ନରମ ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦ ଆଲୋକ ଦେଉଛି ଏବଂ ରଶ୍ମି ସମାନ ଭାଗରେ ଆସୁଛି । କାଚ ଭିତରେ ଥିବା ଆଲୋକ ଜୀବନଯାତ୍ରାକୁ ବିପଦ ମୁକ୍ତ କଲା । କେହି ଖୋଲା ଶିଖା ବ୍ୟବହାର କଲେ ନାହିଁ, ଅବଶ୍ୟ ଚୁଲି ପାଖରେ ଷ୍ଟୋଭ୍‌ରେ ଫର୍‌ନେସ୍‌ରେ ଖୋଲା-ଶିଖା ନିଆଁ ବ୍ୟବହାର କରା ଯାଉଛି । ଏହା ଯୋଗୁଁ ଯେଉଁ ବିପଦ ଆସୁଛି ତାର ମାପ କୋଟି କୋଟି ଟଙ୍କାରେ କରିବାକୁ ପଡିଛି । ସିଗାରେଟ ନିଆଁରେ ହଜାର ହଜାର ଏକର ଜଙ୍ଗଲ ଜଳିଯାଉଛି ।

ଇନକାଣ୍ଡେସେଣ୍ଟ ଲ୍ୟାମ୍ପ ବିଜୁଳିର ତାତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଆଲୋକ ଦେବା ଏକ ମାତ୍ର ଉପାୟ ନୁହେଁ । ୧୯୧୦ରେ ଫରାସୀ ଜର୍ଜେସ୍ କ୍ଲଡେ ଯେଉଁ ନିୟନ ଲାଇଟ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ ସେ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ନିୟନ ଗ୍ୟାସର ପରମାଣୁ ଗୁଡିକ ଏକ ବିଜୁଳି ସ୍ଫୁଲିଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତେଜିତ ହୋଇ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଲାଲ ଆଲୋକ ଦିଏ । ପାରଦ ବାଷ୍ପ ଉପରେ ବିଜୁଳି ଝଲକ ପଡିଲେ ତହିଁରୁ ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମିର ବିକିରଣ ବାହାରେ, ତହିଁରୁ ବାହାରୁଥିବା ବିକିରଣ ଜୀବାଣୁ ମାରିପାରେ ଏବଂ ଉଦ୍‌ଭାସିତ ଆଲୋକ ଦିଏ । ଏ ଆଲୋକକୁ ଫ୍ଲୋରୋସେନ୍ସ କହନ୍ତି । ତେଣୁ ଆଲୋକର ନାଁ ହେଲା ଫ୍ଲୋରୋସେଣ୍ଟ ଲାଇଟ୍ । ୧୯୩୯ରେ ଏହାର ପ୍ରଥମ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିଲା ନିଉୟର୍କ

ବିଶ୍ୱ ମେଳାରେ । ଏ ବତୀରେ ପାରଦ ବାଷ୍ପରୁ ଆସୁଥିବା ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି ଟ୍ୟୁବ୍ ଭିତରେ ଲିପା ହୋଇଥିବା ଫସ୍‌ଫର୍‌ରେ ଆଲୋକ ଆଭାକୁ ଉତ୍ତେଜିତ କରେ । ଏ ଆଲୋକ ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ଥିବାରୁ ଉଷ୍ଣମ ହେବା ଦରକାର ନଂହିଁ, ତେଣୁ ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ ନାହିଁ, ଫ୍ଲୋରୋସେଣ୍ଟ ବତୀରେ କମ୍ ବିଜୁଳି ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ । ମନେ ରଖିବା କଥା, ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି ଚମକୁ ଜାଳି ନାଲିଆ ବା କଳା କରିଦିଏ, ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ବି ମାରିପରେ । ୪୦ ଓ୍ୱାଟର ଫ୍ଲୋରୋସେଣ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍ ୧୫୦ ଓ୍ୱାଟ୍‌ର ଇନକାଣ୍ଡେସେଣ୍ଟ ଲାଇଟ୍‌ଠାରୁ ବେଶି ଆଲୋକ ଦିଏ ଓ କମ୍ ଗରମ କରେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ପରେ ଏହାର ପ୍ରସାର ବହୁତ ହେଲା । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ଫସ୍‌ଫର୍ ରୂପେ ବେରିଲିୟମ ଲବଣ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିଲା, ଭଙ୍ଗା ଟ୍ୟୁବ୍‌ରୁ ଏହାର ବିଷ ବାହାରି ଶ୍ୱାସରେ ଯାଇ ବେରିଲିଓସିସ୍ ରୋଗ କରୁଥିଲା । ଏବେ ସେ ପ୍ରକାର ଫସ୍‌ଫର୍ ଆଉ ବ୍ୟବହାର ହେଉ ନାହିଁ । ୧୯୪୯ ପରଠାରୁ କମ୍ ବିପଦର ଫସ୍‌ଫର୍ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି ।

ସର୍ବାଧୁନିକ ଆଲୋକ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ସିଧାସଳଖ ବିଜୁଳିରୁ ଆଲୋକ କଢା ଯାଉଛି, ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି ତିଆରି ହେବା ଦରକାର ନାହିଁ । ୧୯୩୬ରେ ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଜର୍ଜେସ୍ ଡେଷ୍ଟ୍ରିଆଉ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଜୋର୍‌ରେ ଏ ସି ବିଜୁଳି ଛାଡିଲେ ଜିଙ୍କ୍ ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ ଫସ୍‌ଫର୍‌ରୁ ସିଧା ଆଲୋକ ବାହାରୁଛି । ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବା କାଚନଳୀରେ ଏ ଫସ୍‌ଫର୍ ଲେପ ଦେଇ ଆଲୋକ ବାହାର କରା ଯାଉଛି । ଏ ଘଟଣାକୁ କୁହା ଯାଉଛି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଲୁମିନେସେନ୍ସ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ବତୀ ତୁଳନାରେ କମ୍ ଜୋର୍‌ରେ ଏହାର ଆଲୋକ ଦିଶେ ।

ଆଲୋକ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଯେତେ ଉଦ୍‌ଭାବନ ଅଛି ସବୁଠାରୁ ବେଶି ଆମୋଦଦାୟକ ହେଉଛି ଫଟୋଗ୍ରାଫି । ଗୋଟିଏ ପିନ୍ କଣ୍ଟା ମୁନ ଭଳି ଗାତ ବାଟେ ଆଲୋକ ପାସ୍ କରି ଗୋଟିଏ ଅନ୍ଧକାର ଘରେ ପଡିଲେ ଘର ବାହାରେ ଥିବା ଦୃଶ୍ୟର ଓଲଟା ଛବି ଅନ୍ଧାର ଭିତରେ ଦେଖା ଯାଏ । ଅବଶ୍ୟ ଛବିଟି ଅସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଆରମ୍ଭ ହେଲା କେମେରା । ପ୍ରଥମ ତା ନାଁ ଥିଲା ପିନ୍ ହୋଲ୍ କେମେରା । ଇଟାଲିର ଗୁଣିଆ ଗିଆମବାତିଷ୍ଟା ଡେଲା ପୋର୍ଟା ୧୫୫୦ରେ ଏ ଭଳି ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କଲେ । ପିନ୍ ହୋଲ୍ କେମେରାରେ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ଆଲୋକ ପଶେ, କଣା ବଦଳରେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଲେନ୍ସ ବା ଯବକାଚ ରଖା ଯାଏ, ଗୁଡିଏ ଆଲୋକ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କରି ପକାଇ ହେବ, ବା ଫୋକସରେ ପଡିବ, ତେବେ ଯାଇ ଛବିଟି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖା ଯିବ । ଏ ତ ହେଲା କେମେରା । ଛବିଟି ତିଆରି ହେବ କେମିତି? ଏମିତି କିଛି କେମିକାଲ୍ ଅଛି କି ଯହିଁରେ ଆଲୋକ ପଡିଲେ ଛବି ରହିଯିବ ? ବହୁତ ଲୋକ ଏ କାମରେ ଲାଗିଗଲେ । ଫ୍ରାନ୍ସର ଯୋସେଫ୍ ନାଇସଫୋର ନିପ୍‌ସେ ସିଲ୍‌ଭର୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଉପରେ ଆଲୋକ ପକାଇ ଦେଖିଲେ ଯେ ତାହା କଳା ହୋଇ ଯାଉଛି । ଆଠ ଘଣ୍ଟା କାଳ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପକାଇ ୧୮୨୨ରେ ପ୍ରଥମ ବଳଦିଆ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ତିଆରି କଲେ ।

ଏତେ ଘଣ୍ଟା କିଏ ଅପେକ୍ଷା କରିବ । ନିପ୍‌ସେଙ୍କ ସାଙ୍ଗରେ କାମ କରୁ ଥିଲେ ଲୁଇ ଜାକ୍ ମାଣ୍ଡେ ଡାଗୁଏର୍ । ନିପ୍‌ସେ ମରିଗଲା ପରେ ଡାଗୁଏର୍ ତାଙ୍କ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉନ୍ନତି କଲେ । କଳା ପଡିଯାଇଥିବା ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ବା ସିଲ୍‌ଭର୍ ସଲ୍‌ଟ ଭିତରେ ଯାହା କିଛି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ଲବଣ ରହିଥିଲା, ତାକୁ ସୋଡିୟମ ଥାଓସଲ୍‌ଫାଇଡ୍‌ରେ ମିଳେଇ ଦେଲେ । ଏଭଳି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉଇଲିଆମ୍ ହର୍ସେଲ୍‌ଙ୍କ ପୁଅ ଜନ୍ ହର୍ସେଲ୍ ବତାଇଥିଲେ । ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରାୟ ୨୦ ମିନିଟ୍ କାଳ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପକାଇ ଡାଗୁଏର୍ ୧୮୩୯ରେ ପ୍ରଥମ ବ୍ୟବହାରିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ତିଆରି କଲେ । ଏ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍‌କୁ କୁହାଯାଏ ଡାଗୁଏରୋଟାଇପ୍ । ବିଲାତର ଉଇଲିଆମ୍ ହେନ୍‌ରି ଫକ୍ସ ଟାଲ୍‌ବଟ୍ ଏ ପକ୍ରିୟାରେ ଆହୁରି ଉନ୍ନତି କଲେ । ସେ ନେଗେଟିଭ୍ ତିଆରି କଲେ, ତହିଁରେ ଯେଉଁ ଜାଗାରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଡିଥିଲା ତାହା କଳା ଦିଶିଲା । ଅର୍ଥାତ୍ ଆଲୋକିତ ଅଂଶ କଳା ଆସିଲା ଓ ଅନ୍ଧକାର ବା କଳା ରହିଥିବା ଅଂଶ ଧଳା ଆସିଲା । ଏ ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ଯେତେ ଇଚ୍ଛା ସେତେ ପଜିଟିଭ୍ କରି ହେଲା । ପଜିଟିଭ୍‌ରେ ଓଲଟା ଛବି ଆସିଲା, ତାହା ଠିକ୍ ଥିଲା, ଯଥା, ଆଲୋକ ଆଲୋକିତ ଓ କଳା କଳା ଆସିଲା । ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ସହିତ ସଚିତ୍ର ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ୧୮୪୪ରେ ଟାଲ୍‌ବଟ୍ ପ୍ରକାଶ କରି ଥିଲେ ।

ମଣିଷ ଇତିହାସକୁ ରେକର୍ଡ ରଖିବା ପାଇଁ ଫଟୋ ବହୁତ କାମ ଦେଲା । ୧୮୫୦ ଦଶକରେଇଂରେଜମାନେ କ୍ରିମିଆ ଯୁଦ୍ଧ ଦୃଶ୍ୟ ଗୁଡିକର ଫଟୋ ନେଇଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଦଶକରେ ମାର୍କିନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫର ମାଥ୍ୟୁ ବ୍ରାଡି ଆମେରିକାର ଗୃହ ଯୁଦ୍ଧର ବଢିଆ ଫଟୋ ଉଠାଇଥିଲେ । ପ୍ରାୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ଶତାବ୍ଦୀ ଯାଏ ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ଓଦା ପ୍ଲେଟ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିଲା । କାଚ ପ୍ଲେଟ ଉପରେ କେମିକାଲର ଲେପ ଦିଆ ଯାଉଥିଲା ଓ ଲେପଟି ଶୁଖିବା ପୂର୍ବରୁ ଛବି ଉଠାଇବାକୁ ପଡୁ ଥିଲା । ତେଣୁ ସବୁବେଳେ ଜଣେ ଜାଣିବା ଲୋକ ଦରକାର ହେଉଥିଲା । ୧୮୭୮ରେ ମାର୍କିନ୍ ଉଦ୍ଭାବକ ଜର୍ଜ ଇଷ୍ଟମ୍ୟାନ୍ ଉପାୟ କାଢିଲେ କିଭଳି କାଚ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଜିଲେଟିନ୍ ଦ୍ରବଣ ଲେପି ତାହା ଶୁଖି ଗୋଟିଏ ଜେଲ୍ ହୋଇ ଯାଏ, ଏବଂ ବହୁତ ସମୟ ଧରି ସେହିପରି ରହେ । ତାହାହିଁ ହେଲା ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଫିଲ୍ମ । ୧୮୮୪ରେ ଇଷ୍ଟମ୍ୟାନ୍ ଏହାର ପେଟେଣ୍ଟ କଲେ । ପ୍ରଥମେ ଜେଲ୍‌ଟି କାଗଜ ଉପରେ ଲିପା ହେଉ ଥିଲା । ୧୮୮୯ରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବା ସେଲୁଲଏଡ୍ ଉପରେ ବୋଳା ହେଲା । ତା ପୂର୍ବ ବର୍ଷ ସେ କୋଡାକ୍ କ୍ୟାମେରା ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ବୋତାମ ଚିପିଲା କ୍ଷଣି ଏ ଫଟୋ ଉତାରୁଥିଲା । କେମେରାରୁ ଫିଲ୍ମଟିକୁ କାଢି ନିଆଯାଇ ପଦାରେ ଧୁଆ (ଡେଭ୍‌ଲପ୍) ହେଉ ଥିଲା । ତା ପରଠାରୁ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ତ ଏକ ଜନପ୍ରିୟ ସଉକ ହୋଇ ଗଲା । ପରେ ପରେ ବଢିଆ ଲେପ ବାହାରିଲା, ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଡିଲା କ୍ଷଣି ଫଟୋ ଉଠି ପାରିଲା । ଲୋକକୁ ଜବର ଦସ୍ତ ବସାଇ ରଖି ବା ଦୃଶ୍ୟକୁ ଅଟକାଇ ଫଟୋ ନେବା ଦରକାର ପଡିଲା ନାହିଁ ।

ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ କିଛି କରିହେବ ବୋଲି ଲୋକେ ଭାବି ପାରିଲେ ନାହିଁ । ତଥାପି ୧୭୪୭ରେ ମାର୍କିନ୍ ଉଦ୍ଭାବକ ଏଡ୍‌ୱିନ୍ ହର୍ବର୍ଟ୍ ଲାଣ୍ଡ ଗୋଟିଏ ନୂଆ କେମେରା କଲେ, ତା ଭିତରେ ଦୁଇଟି ଫିଲ୍ମ ଥିଲା, ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ନେଗେଟିଭ୍ ଫିଲ୍ମ ଓ ଅନ୍ୟଟି ପଜିଟିଭ୍ କାଗଜ, ଦୁଇଟି ଭିତରେ ଥିଲା ଗୋଟିଏ ନିବୁଜ କେମିକାଲ୍ ପାତ୍ର । ଯଥା ସମୟରେ କେମିକାଲ୍ ବାହାରି ପଡେ ଓ ଆପେ ଆପେ ପଜିଟିଭ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ହୁଏ । କେମେରା ଚିପିବାର କେଇ ମିନିଟ ଭିତରେ ପୂରା ଛବିଟି ହାତକୁ ଆସି ଯାଉଥିଲା । ୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଯାକ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ କଳା ଓ ଧଳା ଥିଲା । ତା ପରେ ଆସିଲା ରଙ୍ଗିନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି । ଲକ୍ସେମ୍ବର୍ଗରେ ଜନ୍ମ ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଗ୍ରାବିଏଲ୍ ଲିପ୍‌ମାନ୍ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ପ୍ରକ୍ରିୟା ବାଢ଼ିଲେ । ଏଥିଲାଗି ସେ ୧୯୦୮ରେ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟାରେ ନୋବେଲ୍ ପ୍ରାଇଜ୍ ପାଇଲେ । କିନ୍ତୁ ବ୍ୟବହାରିକ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ୧୯୩୬ ଯାଏ ବଜାରକୁ ଆସି ପାରିଲା ନାହିଁ । ୧୮୫୫ରେ ମାକ୍ସୱେଲ ଏବଂ ଭନ୍ ହେଲମ୍‌ହୋଲ୍‌ଜ୍ ଦେଖାଇଲେ ଯେ ଲାଲ୍, ସବୁଜ ଓ ନୀଳ, ଏ ତିନୋଟି ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ମିଶ୍ରଣରେ ସାତରଙ୍ଗୀ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଯେ କୌଣସି ରଙ୍ଗ ଅଣା ଯାଇ ପାରିବ । ଏ ନିୟମ ଉପରେ ଆଧାର କରି ତିନି ରଙ୍ଗର ଲେପ ଦିଆ ରଙ୍ଗିନ୍ ଫିଲ୍ମ ତିଆରି ହେଲା । ଗୋଟିଏ ଲେପ ଲାଲ୍ ରଶ୍ମିର, ଦ୍ୱିତୀୟଟି ସବୁଜ ରଶ୍ମିର ଓ ତୃତୀୟଟି ନୀଳ ରଶ୍ମିର ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେଲା । ତିନୋଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କିନ୍ତୁ ଗୋଟାକ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଚଢ଼ି ତିଆରି ହେଉଥିଲା । ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଯେଉଁ ଅଂଶରେ ଯେତେ ଘନ ଆଲୋକ ପଡୁ ଥିଲା ତାହା ଏକ କଳା ଧଳା ଆଭାସର ଢାଞ୍ଚାରେ ଛବି କରୁଥିଲେ । ଏ ଫିଲ୍ମଟି ତିନୋଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଡେଭ୍‌ଲପ୍ କରା ଗଲା । ନାଲି, ନୀଳ ଓ ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର କରି ଛବିରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁ ଲାଲ୍, ସବୁଜ ଓ ନୀଳ ରଙ୍ଗର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମିଶ୍ରଣ ହୋଇ ଯାଉ ଥିଲା ଏବଂ ଆମ ମସ୍ତିଷ୍କ ଏଇ ତିନି ମୌଳିକ ରଙ୍ଗର ମିଶ୍ରଣକୁ ଯେତେ ରଙ୍ଗ ଆମେ ଦୁନିଆରେ ଦେଖୁ ତହିଁରେ ପରିଣତ କରୁଥିଲା । ୧୯୫୯ରେ ଲ୍ୟାଣ୍ଡ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଥିଓରି ଦେଲେ । ଦୁନିଆର ସବୁ ରଙ୍ଗ ଦେଖିବା ପାଇଁ ତିନୋଟି ରଙ୍ଗର ମିଶ୍ରଣ ଦରକାର ନାହିଁ । ମସ୍ତିଷ୍କ ଏଥି ପାଇଁ ଦରକାର କରେ ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ । ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟଟିରୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନ୍ୟୂନତମ ବ୍ୟବଧାନରୁ ବେଶି ହେଉଥିବା ଦରକାର । ଉଦାହରଣ ଦେଖନ୍ତୁ, ସାରା ବର୍ଣ୍ଣାଳୀଟି ଗୋଟିଏ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଗୋଷ୍ଠୀ ହୋଇପାରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଧଳା ଆଲୋକ । ଧଳା ରଶ୍ମିର ହାରାହାରି ୱେଭ୍‌ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥ୍ (ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ) ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ହରିତ୍-ସବୁଜ ଇଲାକାରେ । ତେଣୁ ତାହା ସର୍ଟ ୱେଭ୍‌ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥ୍ ଭଳି କାମ କରିପାରେ । ଧଳା ଓ 'ଲଙ୍ଗ୍' ୱେଭ୍‌ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥ୍‌ରେ ଆସୁଥିବା ଲାଲ୍ ଆଲୋକ ମିଶି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ଦିଏ । ତେଣୁ ଧଳା ଆଲୋକ ଓ ଲାଲ୍ ଆଲୋକରେ ଯେଉଁ ଛବି ତିଆରି ହୁଏ ତାହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଦିଶେ । ଫିଲ୍‌ଟର ଲଗାଇ ସବୁଜ ଆଲୋକ ଓ ଲାଲ୍ ଆଲୋକ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରର ଦୁଇ ଦୁଇ ରଙ୍ଗ

ମିଶାଇ ଲ୍ୟାଣ୍ଡ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ଉଠାଇ ପାରି ଥିଲେ ।

ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର

ସିନେମା ଛବି ବା ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବକ ଥିଲେ ବିଲାତୀ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ପିଟର ମାର୍କ ରୋଜେଟ୍ । ୧୯୨୪ରେ ରୋଜେଟ ତାଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଦେଖିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ କିଛି ଜିନିଷ ଦେଖି ଦେଲା ପରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ସମୟ ହେଲେ ବି ଆଖିରେ ସେ ଜିନିଷର ଛବି ରହି ଯାଉଛି । ସେକେଣ୍ଡରୁ କମ୍ ସମୟ ପାଇଁ ଦେଖି ଥିବା ଛବି ଆମ ଆଖିରେ ରହି ଯାଏ । ତୁମେ ଶୋଇଥିବା ବେଳେ ମଶାରି ଦାଣ୍ଡିକୁ ଟିକେ ଅନାଇ ଦେଇ ଆଖି ବୁଜିଦେବା ତ ଦେଖିବା ଆଖି ଭିତରେ ମଶାରି ଦାଣ୍ଡି ଦେଖା ଯାଉଛି । ଏହାକୁ କୁହନ୍ତି ଅମାନିଆ ଛବି ବା ପର୍‌ସିଟେଣ୍ଟ ଇମେଜ୍ । ଗୋଟିଏ ଦୃଶ୍ୟର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର ଛବି ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ଦେଖାଇଲେ ତାହା ଚାଲୁଥିବାର ଏକ ମାୟା ତିଆରି ହୁଏ । ପୂର୍ବ ଚିତ୍ରର ଛବି ଆଖିରୁ ଲିଭି ଯିବା ପୂର୍ବରୁ ପର ଚିତ୍ରର ଛବି ଆସି ଯାଉ ଥିବାରୁ ପ୍ରଥମଟି ଉପରେ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ଚଢିଯାଏ । ତେଣୁ ତାହା ଏକ ଚଳତ୍ ଚିତ୍ର ହୋଇଯାଏ । ସେକେଣ୍ଡକର ୧୬ଭାଗରୁ ଭାଗେ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଅର୍ଥାତ୍ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୧୬ଟି ଛବି, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଛବି ପୂର୍ବ ଛବିଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ ଭିନ୍ନ ହୋଇ, ଦେଖା ଗଲେ ସବୁ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଛବିଗୁଡିକର ଅମାନିଆ ପ୍ରତିଛବି ମିଶି ଯାଇ ଆଖିକୁ ଗୋଟିଏ ଅବିରାମ ଗତିରେ ଯାଉଥିବା ଛବି ଭଳି ଦେଖା ଯିବ । ଏହା ହିଁ ମୁଭି ବା ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର । ବିଶ୍ୱର ପ୍ରଥମ ମୁଭି ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ ଏଡିସନ୍, ଗୋଟିଏ ଫିଲ୍ମ ପଟିରେ ପର୍ଯ୍ୟାୟ କ୍ରମେ ଗୁଡିଏ ଫଟୋ ଉଠାଇ ସେଗୁଡିକୁ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରଜେକ୍ଟରରେ ଦେଖାଇଲେ । ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଉପରେ, ପ୍ରତି ଛବି ଉପରେ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ହଠାତ୍ ହଠାତ୍ ଆଲୋକ ପକାଇଲେ । ଏକ ମୁଭି ଭଳି ଦେଖାଗଲା । ଲୋକରଞ୍ଜନ ପାଇଁ ୧୮୯୪ରେ ପ୍ରଥମ ମୋସନ୍ ପିକ୍‌ଚର ବା ସିନେମା ଦେଖାଗଲା । ଦି ବାର୍ଥ ଅଫ୍ ନେସନ୍ ନାମକ ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବା ଫୁଲ୍ ଲେଙ୍ଗ୍ଥ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରକୁ ଥିଏଟର ଭାବେ ଦେଖାଗଲା ୧୯୧୪ରେ । ଏ ଚଳନ୍ତି ବା ମୁଭି ଥିଲା, କିନ୍ତୁ ନିରବ ଥିଲା । ୧୯୨୭ରେ ଫିଲ୍ମରେ ଶବ୍ଦର ଗୋଟିଏ ମାର୍ଗ ତିଆରି କରାଗଲା । ଗ୍ରାମୋଫୋନ ଭଳି ଏ ସାଉଣ୍ଡ୍ ଟ୍ରାକ୍ ନୁହେଁ । ଶବ୍ଦର ଏ ମାର୍ଗ ଆଲୋକ ଆକାରରେ ଥାଏ । ଅଭିନେତା ଅଭିନେତ୍ରୀ ମାନଙ୍କର ଭାଷଣ ଓ ସଙ୍ଗୀତରେ ମୂର୍ଚ୍ଛନା ତରଙ୍ଗ ଢାଞ୍ଚାରେ ଆସି ମାଇକ୍ରୋଫୋନ୍ ଭିତରେ ବିଜୁଳିର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପରିମାଣର ସ୍ରୋତରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ଶବ୍ଦର ଢାଞ୍ଚା ଅନୁଯାୟୀ ବତୀର କମ୍ ବେଶୀ ହେଲା । ବତୀର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପରିମାଣର ଆଲୋକକୁ ଚଳମାନ ଚିତ୍ର ସହିତ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ କରାଗଲା । ଫିଲ୍ମରେ ଗୋଟିଏ ଧାଡିରେ ଏଇ ଆଲୋକ

ମାର୍ଗ ରହିଲା । ପ୍ରଜେକ୍ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ପରଦାରେ ଫିଲ୍ମ ପଡିଲା କ୍ଷଣି ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ଅନୁକ୍ରମରେ ବତୀର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଓ ନିଷ୍ପ୍ରଭତାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ, ତାହା ଫଟୋଟ୍ୟୁବ୍ ଜରିଆରେ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତରୁ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଏବଂ ତାହାହିଁ ଆମକୁ ସ୍ପିକର ବାଟେ ସାଉଣ୍ଡ ରୂପେ ଆସେ । ଏବେ ମୁଭି ହୋଇଗଲା ଟଲ୍‌କିଙ୍ଗ୍ ପିକ୍‌ଚର । ପ୍ରଥମ ଟଲ୍‌କିଙ୍ଗ୍ ପିକ୍‌ଚର ହେଲା ଦି ଜାଜ୍ ସିଙ୍ଗର । ଦୁଇ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଆଉ ନିରବ ସିନେମା ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଲା ନାହିଁ । ୧୯୩୦ ଦଶକ ସରିଲା ବେଳକୁ ରଙ୍ଗୀନ ସିନେମା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ସେ ଯାଏଁ ପରଦାର ଆକାର ବେଶି ବଡ ନଥିଲା । ୧୯୫୦ ଦଶକରେ ୱାଇଡ୍ ସ୍କ୍ରିନ୍ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । କିଛି ଦିନ ପାଇଁ ଥ୍ରି ଡାଇମେନ୍‌ସନାଲ୍ ସିନେମା ବି ପ୍ରଚଳିତ ହେଲା । ଥ୍ରି ଡାଇମେନ୍‌ସନାଲ୍ ବା ତ୍ରିସ୍ତରୀୟ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରରେ ଦୁଇଟା ଛବି ଏକାଥରକେ ପରଦାରେ ପଡେ । ଏମିତି ଏକ ପ୍ରକାର ଚଷମା ପିନ୍ଧି ଦର୍ଶକ ଦେଖେ ଯେ ପ୍ରତି ଆଖିରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଛବି ଦିଶେ । ଦୁଇ ଆଖିର ଛବି ଯୋଡି ହୋଇ ଷ୍ଟିରିଓସ୍କୋପିକ ପ୍ରଭାବ, ଉଚ୍ଚନୀଚ ଧାରଣା, ସୃଷ୍ଟି କରେ ।



ଆଇମାକ୍ସ ଥିଏଟର୍

ବର୍ତ୍ତମାନ ଲୋକପ୍ରିୟ ସିନେମା ହେଉଛି IMAX । ପରଦାରେ ଆଗ ଓ ଛାତ ସବୁ ଆଡେ ସିନେମା ଦିଶେ । ୫୦୦ସିଟ୍‌ବାଲା ଥିଏଟରରେ କାନ୍ଥକୁ କାନ୍ଥ ଚଟାଣରୁ ଛାତ ପରଦାରେ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର ଗୋଟିଏ ମାଛଆଖିଲେନ୍ସରୁ ଛବି ଆସି ପଡେ, ଆମେ ଘଟଣା ଭିତରେ ବସିଥିବା ଭଳି, ଲାଗେ ।



ମଟର ଗାଡି

ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଏକ ଖଣିଜ ତେଲ, ତହିଁରୁ କିରୋସିନି ତିଆରି କରାଯାଏ । ଡିବି ବା ଲଣ୍ଠନ ଆଲୋକର ମୂଳରେ ଥିଲା କିରୋସିନି । ବିଜୁଳି ଆସିଗଲା ପରେ କିରୋସିନିର ଗୁରୁତ୍ୱ କମିଗଲା । କିନ୍ତୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ଜିନିଷର ବ୍ୟବହାର ବଢିଗଲା । ତାହା ହେଉଛି ହାଲୁକା ଗ୍ୟାସୋଲିନ୍ ବା ପେଟ୍ରୋଲ । ଆଉ ଗୋଟିଏ ବୈଷୟିକ ବିକାଶ ପାଇଁ ଏହା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ପଡିଲା ଏବଂ ସେ ବିକାଶ ଆମ ଆଧୁନିକ ଜୀବନରେ ବିପ୍ଳବ ଆଣି ଦେଲା । ପରେ ଯେମିତି ବିଜୁଳି କଳ ବିପ୍ଳବ ଆଣି ଦେଇଥିଲା । ବିପ୍ଳବର ମୂଳ ହେଲା କଳ ଭିତରେ ଜଳୁଥିବା ଚୁଲି ବା ଇଣ୍ଟରନାଲ୍ କମ୍ବୁସନ୍ ଇଂଜିନ୍ । ଏହାର ଏମିତି ନାଁ ଦିଆ ଯିବାର କାରଣ ଏ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଭିତରେ ଥିବା ସିଲିଣ୍ଡରରେ ବା ପିମ୍ପା ରୂପକ ନଳୀରେ ଜାଳେଣି ଜଳେ, ନଳୀ ଭିତରେ ବାଷ୍ପ ତିଆରି ହୋଇ ପିଷ୍ଟନକୁ ଠେଲେ, ତାହା ଚକ ଗଡାଏ ବା କଳ ଚଳାଏ । ବାମ୍ଫ କଳ ବା ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନରେ ଚୁଲି ବାହାରେ ଥାଏ, ତାହା ପାଣିକୁ ବାମ୍ଫ କରେ, ଏ ବାମ୍ଫ ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରକୁ ଯାଏ । ପେଟ୍ରୋଲ ଇଞ୍ଜିନରେ ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ହିଁ ବାଷ୍ପ ତିଆରି ହୁଏ ।

ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ଚୁଲି ଜଳୁଥିବାରୁ ଇଞ୍ଜିନଟି ଛୋଟ ବା କମ୍ପାକ୍ଟ ହୋଇ ପାରୁଛି, ଛୋଟ ଛୋଟ ଗାଡିକୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଚଳନ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛି । ପ୍ରକାଣ୍ଡକାୟ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ ସଡକରେ ଚାଲିବା ପାଇଁ ଅନୁପଯୁକ୍ତ ମନେ ହେଲା । ଘୋଡା ନଥାଇ ଗାଡି ଚାଲିବ, ୧୭୮୬ ରେ ଏକଥା ପ୍ରଥମେ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ଉଇଲିୟମ୍ ମର୍ଡକ । ପରେ ସେ ଗ୍ୟାସ୍ ଲାଇଟ୍ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏହାର ଶହେ ବର୍ଷ ପରେ ମାର୍କିନ୍ ଫ୍ରାନସିସ୍ ଏଡ୍‌ଗାର୍ ଷ୍ଟାନ୍‌ଲି ତାଙ୍କ ନାମରେ ନାମିତ ଷ୍ଟାନ୍‌ଲି ଷ୍ଟିମର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ତାହା ଆଜିକାଲିର କାର, ଟ୍ରକ୍ ଆଦିର ପୂର୍ବଜ ଗାଡି ସହିତ ବେଶ୍ ପ୍ରତିଯୋଗିତା କରିଥିଲା । ପରେ କାର, ଟ୍ରକ୍ ଆଦି ଛୋଟ ଗାଡି ହୋଇ ପାରିବାରୁ ଷ୍ଟାନ୍‌ଲି ଷ୍ଟିମର ପ୍ରତି ଲୋକଙ୍କ ଆଗ୍ରହ କମିଗଲା । ପେଟ୍ରୋଲ ବ୍ୟବହାର ହେବା ପୂର୍ବରୁ ୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭରେ ଇଣ୍ଟରନାଲ୍ କମ୍ବୁସନ୍ ଇଞ୍ଜିନ ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ସେଥିରେ ଟର୍‌ପେନ୍‌ଟାଇନ୍ ବାଷ୍ପ ବା ଉଦ୍‌ଜାନ

ଅଜିକାଲି ସବୁ ନୂଆ ଗାଡିରେ ପ୍ରଦୂଷଣ ହ୍ରାସ କରିବା ପାଇଁ କାର୍‌ର ଏଗ୍‌ଝଷ୍ଟ୍‌ରେ କାଟାଲିକ୍ କନ୍‌ଭର୍ଟର ଲଗାଇବାକୁ ଆଇନ୍ ହୋଇଛି ।

ମହୁଫେଣା ଭଳି ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଧାତୁ କାଟାଲିଷ୍ଟ ଲେପ ଦିଆଯାଇଛି ।



ଜଳା ଯାଉ ଥିଲା । ତାହା ବେଶି ପରିମାଣରେ ମିଳୁ ନ ଥିଲା । ପୁଣି ତାକୁ ବାଷ୍ପ କରିବାକୁ ପଡୁଥିଲା । କେବଳ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ବା ଖଣିଜ ତୈଳ ବେଶି ପରିମାଣରେ ମିଳିଲା ଏବଂ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଜଳୁଥିଲା । ୧୮୬୦ରେ ଫରାସୀ ଉଦ୍ଭାବକ ଏଟିଏନ୍ ଲେନୟର୍ ବ୍ୟବହାର ହୋଇପାରିବା ଭଳି ଭିତରେ ଜଳୁଥିବା କଳ ପ୍ରଥମେ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏହା ସାଙ୍ଗରେ ଗାଡିଟିଏ ଯୋଡି ଦେଇ ସେ ଚଳାଇଲେ ପ୍ରଥମ ବିନାଘୋଡା ଗାଡି । ୧୮୭୬ରେ ଜର୍ମାନ କାରିଗର ନିକୋଲାସ୍ ଅଗଷ୍ଟ ଅଟୋ । ଲେନୟର ଇଞ୍ଜିନ୍ କଥା ଶୁଣି ସେ ଗୋଟିଏ ଚାରି ଥର ଘୂରା (ଫୋର୍ ସାଇକ୍‌ଲ) ଇଞ୍ଜିନ୍ ତିଆରି କଲେ (ଚିତ୍ର ୧୩ ପୃଷ୍ଠାରେ) । ଗୋଟିଏ ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ଖୁନ୍ଦି ହୋଇଥିବା ପିଷ୍ଟନଟିଏ ଉପରକୁ ଠେଲା ହେଲେ ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ଫାଙ୍କା ଦେଉଥିବା ଜାଗାକୁ ପେଟ୍ରୋଲ ମିଶା ପବନ ଶୋଷି ହୋଇ ଯାଏ । ସେତେବେଳେ ପିଷ୍ଟନକୁ ତଳକୁ ଚାପି ଦିଆଯାଏ । ବାଷ୍ପ ସଂକୁଚନ ହୋଇଯାଏ । ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରେ ସର୍ବାଧିକ ସଙ୍କୁଚନ ହୁଏ, ବାଷ୍ପରେ ନିଆଁ ଝୁଲ ଛଡାଯାଏ, ତାହା ବିସ୍ଫୋରଣ ହୁଏ । ଏ ବିସ୍ଫୋରଣ ପିଷ୍ଟନକୁ



ଉପରକୁ ଠେଲେ । ତାହାହିଁ ଇଞ୍ଜିନ୍‌କୁ ଚଳାଏ । ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ଗୋଟିଏ ଚକକୁ ବୁଲାଏ । ଚକଟି ପିଷ୍ଟନଟିକୁ ଠେଲେ । ପିଷ୍ଟନଟି ଜଳିଥିବା ଜାଳେଣିକୁ ନିର୍ଗମନ ନଳୀ ବା ଏଗ୍‌ଜେଷ୍ଟ ପାଇପ୍‌କୁ ଠେଲି ଦିଏ, ତାହା ବାହାରି ଯାଏ । ତାହାହିଁ ଏ ଫୋର୍ ସାଇକେଲ୍ ଇଂଜିନର ୪ର୍ଥ ବା ଶେଷ କାର୍ଯ୍ୟ, ଶେଷ ସାଇକ୍‌ଲ । ଏବେ ଚକ ପିଷ୍ଟନଟିକୁ ବାହାରକୁ ଠେଲେ, ତାହା ଚକ୍ର ବା ସାଇକ୍ଲ ଆଉ ଥରେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ।

ସ୍କଟଲ୍ୟାଣ୍ଡର ଡୁଗାଲ୍ଡ କ୍ଲର୍କ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଗୋଟିଏ ଉନ୍ନତି କଲେ । ୨ୟ ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଏମିତି ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ ଯେ ଏହାର ପିଷ୍ଟନଟିକୁ ଠେଲା ହେଉଥିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟ ପିଷ୍ଟନଟି ଫେରି ଆସୁଥିବ । ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶକ୍ତି ସବୁବେଳେ ମିଳିଲା । ଗୋଟିଏ ପିଷ୍ଟନ ଠେଲା ଓ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପିଷ୍ଟନ ଠେଲା ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ଯେତେ କମିବ ଶକ୍ତି ମିଳିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନତା ସେତେ କମିବ, ଅର୍ଥାତ୍ ସେତେ ଅବିରାମ ଗତିରେ ଶକ୍ତି ମିଳିବ । ଏହି କାରଣଟି ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ସିଲିଣ୍ଡର ଯୋଡା ଯାଇ ଗୋଟିଏ ପିଷ୍ଟନରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପିଷ୍ଟନ, ତହିଁରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପିଷ୍ଟନ, ଲାଗ୍ ଲାଗ୍ କାମ କରି ପାରିବ । ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଗାଡି ଚଳାଇବାକୁ ସହଜ କରି ଦେଲା, ଗାଡି ଆଉ ଧକା ଦେଲା ନାହିଁ । ଏହାକୁ କୁହନ୍ତି ରେସିପ୍ରୋକେଟିଙ୍ଗ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ । ତଥାପି ଗୋଟିଏ ସମସ୍ୟା ରହିଗଲା, ଠିକ୍ ଦରକାର ସମୟରେ ପବନ ଓ ପେଟ୍ରୋଲ ମିଶା କିପରି ଜଳି ପାରିବ । ବହୁତ ଚେଷ୍ଟା କରାଗଲା । ୧୯୨୩ ବେଳକୁ ବିଜୁଳି ହିଁ ଏହାର ସମାଧାନ କରି ସାରି ଥିଲା । ଗୋଟିଏ ଷ୍ଟୋରେଜ୍ ବେଟେରୀରୁ ଏହି ଶକ୍ତି ଆସିଲା । ଷ୍ଟୋରେଜ୍



ଆଧୁନିକ କାର୍‌ରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଫୁଏଲ୍ ଇଂଜେକ୍‌ସନ୍

ବେଟେରୀ ଓ ଅର୍ଡିନାରୀ ବେଟେରୀ ଭିତରେ ପ୍ରଭେଦ ଏତିକି ଯେ ଦୁଇଟି ଯାକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବା କେମିକାଲ୍ ରିଆକ୍ସନ୍ ରୂପରେ ବିଜୁଳି ତିଆରି କରୁଥିଲେ ହିଁ ଷ୍ଟୋରେଜ୍ ବେଟେରୀକୁ ରିଚାର୍ଜ କରିହେବ (ବାର ବାର ଚାର୍ଯ ପୂରେଇ ହେବ)। ଯେଉଁ ଦିଗରେ ବିଜୁଳି ଯୋଗାଇ ବେଟେରୀଟି ଡିସ୍‌ଚାର୍ଜ ହୋଇ ଥାଏ, ତାର ଓଲଟା ଦିଗରେ ବିଜୁଳି ଚଳାଇ ଦେଲେ, କେମିକାଲ ରିଆକସ୍‌ନକୁ ଓଲଟାଇ ଦିଏ । ଫଳରେ ସେ କେମିକାଲ୍‌ରୁ ପୁଣି ବିଜୁଳି ମିଳେ । ଏହି ଓଲଟା ବିଜୁଳି ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଜେନେରେଟର ଦ୍ୱାରା ଯୋଗାଇ ଦିଆ ଯାଇ ପାରେ । ସେ ଜେନେରେଟରଟି ଇଞ୍ଜିନ ଦ୍ୱାରା ଚାଲେ । ଗାଡିମାନଙ୍କରେ ଥିବା ଷ୍ଟୋରେଜ୍ ବେଟେରୀ ଗୋଟିଏ ବଡ ବାକ୍ସ ପରି । ଏଥିରେ ସୀସା ଓ ସୀସା (ଲିଡ୍) ଅକ୍ସାଇଡ୍ ପ୍ଲେଟ୍ ଥାଏ, ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ପ୍ଲେଟ୍ ମଝିରେ ଘନ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ ଏସିଡ୍ ଥାଏ । ୧୮୫୯ରେ ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥ ବିତ୍ ଗାଷ୍ଟନ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟି ଏହାର ଉଦ୍ଭାବନ କରି ଥିଲେ । ଆଜିକାଲିର ଗାଡିରେ ଆମେ ଯେଉଁ ବେଟେରୀ ଦେଖୁଛୁଁ, ସେଭଳି ବେଟେରୀ ତିଆରି କରିଥିଲେ ଆମେରିକାର ଚାଲର୍ସ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ ବ୍ରଶ୍ ୧୮୮୧ରେ । ୧୯୦୫ରେ ଏଡିସନ୍ ନିକେଲ୍ ଲୁହା ବେଟେରୀ ତିଆରି କଲେ, କିନ୍ତୁ ଏହା ସୀସା ବେଟେରୀ ଭଳି ଶସ୍ତା ପଡିଲା ନାହିଁ ।

ଷ୍ଟୋରେଜ୍ ବେଟେରୀ ଯେଉଁ ବିଜୁଳି ଭୋଲ୍‌ଟେଜ୍ ଦିଏ ତାହା ଇଣ୍ଡକ୍‌ସନ୍ କଏଲ୍ ନାମକ ଗୋଟିଏ ଟ୍ରାନ୍‌ସ୍‌ଫରମର ଭିତରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମହଜୁଦ୍ ହୋଇ ରହିଯାଏ । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରଟି ଭୁଷୁଡି ପଡିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଅଧିକ ଭୋଲଟେଜ୍‌ର ବିଜୁଳି ଯାଏ ଓ ତାହା ହିଁ ସ୍ପାର୍କ ପ୍ଲଗ୍‌ରୁ ସ୍ପାର୍କ ପ୍ଲଗ୍‌କୁ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ନିଆଁ ଝଲକ ତିଆରି କରେ । ଏଇ ଝଲକରେ ପେଟ୍ରୋଲ ମିଶା ପବନରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ ଓ ତାହା ବିସ୍ଫୋରଣ କରେ । ଥରେ ଏ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଜଳିବା ଆରମ୍ଭ କଲେ ତାର ଜଡତା ବା ଇନର୍ସିଆ ଦୁଇଟି ସ୍ପାର୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିଥାଏ । ତେଣୁ ବାରମ୍ବାର ସ୍ପାର୍କ ହୁଏ ଓ ଗାଡି ଗଡି ଚାଲେ । କିନ୍ତୁ ଥରେ ବନ୍ଦ ହୋଇ ଗଲେ ଆଉ ଥରେ ବାହାରୁ ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇବାକୁ ପଡେ । ତାହା ଏଇ ଷ୍ଟୋରେଜ୍ ବେଟେରୀ ଦିଏ । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ବାହାରୁ ଏଭଳି ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦିଆ ଯାଇଥିଲା । ମଣିଷର ମାଂସପେଶୀ ଏ କାମ କରୁଥିଲା । ପୁରୁଣା କାଳିଆ ଆମ୍ବାସାଡର ଗାଡିରେ କ୍ରାଙ୍କ୍ ବାଟେ ହାଣ୍ଡଲ୍ ବୁଲାଇ ଶକ୍ତି ଯୋଗା ଯାଉ ଥିଲା । ଏବେ ବି ଜେନେରେଟରରେ, ନୌକାରେ ଲାଗିଥିବା ଆଉଟ୍ ବୋର୍ଡ ମଟର, ଶକ୍ତି ଚାଳିତ ଘାସ କଟା ଯନ୍ତ୍ର, ଆଦିକୁ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଆମକୁ ଗୋଟିଏ ଦୌଡି ଟାଣିବାକୁ ପଡେ ଓ ମଟର ସାଇକେଲ ଚଲାଇବା ପାଇଁ ଗୋଡରେ ପେଡାଲ୍ ମାରିବାକୁ ପଡେ । ମଟର ଗାଡିର କ୍ରାଙ୍କ୍ ଘୂରାଇବାକୁ ବହୁତ ଜୋର୍ ଦରକାର । ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଟି ବୁଲିବା ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲା କ୍ଷଣି ମଣିଷ ହାତରୁ ହାଣ୍ଡଲଟି ଖସି ଯାଇ ଓଲଟା ବୁଲେ । ତେଣୁ ଅସାବଧାନ ହେଲେ ହାତ ଭାଙ୍ଗି ଯାଇପାରେ । ନଇଁ ପଡିଥିଲେ ମୁହଁ ଛେଚଡା

ହୋଇଯାଏ । କ୍ରାଙ୍କ୍ ବଦଳରେ ସେଲ୍ଫ ଷ୍ଟାର୍ଟର୍ ଏବେ କାମ କରୁଛି । ୧୯୧୨ରେ ଆମେରିକାର ଚାର୍ଲସ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ କେଟରିଂ ଏହା ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ସେଲ୍ଫ ଷ୍ଟାର୍ଟର ବେଟେରୀ ଦ୍ୱାରା ଚାଲେ । ଇଞ୍ଜିନ୍ ପ୍ରଥମ କେତେ ଥର ବୁଲିବା ପାଇଁ ଏହି ଷ୍ଟୋରେଜ୍ ବେଟେରୀ ପ୍ରଥମେ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ । ରାସ୍ତାରେ ଚାଲିବା ଭଳି ଗାଡି ପ୍ରଥମେ ୧୮୫୫ ରେ ଦୁଇ ଜଣ ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଲଗା ଅଲଗା ଭାବେ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଜଣଙ୍କ ନାଁ ଗଟ୍‌ଲିଏମ୍ ଡାଇମ୍‌ଲର୍ ଓ ଅନ୍ୟ ଜଣଙ୍କ ନାଁ କାର୍ଲବେଞ୍ଜ୍ । ମାସ୍ ପ୍ରଡକ୍ସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ତିଆରି କରିବା ପରଠାରୁ ମଟର ଗାଡି ବହୁ ପରିମାଣରେ ଦେଖାଗଲା । ତୁଳାରୁ ମଞ୍ଜି କାଢିବାପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ର କଟନ୍ ଜିନ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିବା ଏଲି ହୁଇଟ୍ନି ମାସ୍ ପ୍ରଡକ୍ସନ୍ କୌଶଳର ଜନକ । କିନ୍ତୁ ସେ କାର୍ ତିଆରି କରୁ ନ ଥିଲେ, ସୈନିକ ମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବନ୍ଧୁକ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଠିକା ୧୭୮୯ରେ ପାଇବା ପରେ ହ୍ୟୁଟ୍‌ନି ଦେଖିଲେ, ଗୋଟି ଗୋଟି କରି ବନ୍ଧୁକ ତିଆରି କରିବାରେ ବହୁତ ସମୟ ଯାଉଛି । ଯଦି ସବୁ ପାର୍ଟ ବା ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାନର ତଥା ବନିମୟଶୀଳ ହୋଇ ପାରନ୍ତା, ତେବେ ବିଭିନ୍ନ ପାର୍ଟ ତିଆରି କରି ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଯୋଡି ବନ୍ଧୁକ ତିଆରି ହୋଇଯାନ୍ତା । ସବୁ ପାର୍ଟ ଏକା ଭଳି ହୋଇଥିବାରୁ ଯେ କୌଣସି ବନ୍ଧୁକରେ ଲଗା ଯାଇ ପାରିବ । ଏ ପଦ୍ଧତିରେ ପୂରା କଳ ବା ଗାଡି ବି ତିଆରି ହୋଇ ପାରିବ । କଳ ଯନ୍ତ୍ର ବା ପାୱାର ଟୁଲ୍ ଉଦ୍ଭାବନ ପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପାର୍ଟକୁ ଷ୍ଟାମ୍ପ୍ ମାରି ମାନକ ଭାବେ ଦର୍ଶାଇ ହେବ । ଶକ୍ତି ଚାଳିତ କଳ ଆସିଗଲା ପରେ ଢଳେଇ କରି ଅଂସଖ୍ୟ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ ପାର୍ଟ ତିଆରି କରିବା ସହଜ ହୋଇ ଗଲା । ଆମେରିକାର ଇଞ୍ଜିନିଅର୍ ହେନରି ଫୋର୍ଡ ଏ କୌଶଳର ପୂରା ଫାଇଦା ଉଠାଇଲେ । ୧୮୯୨ରେ ସେ ତାଙ୍କର ଦୁଇ ସିଲିଣ୍ଡରିଆ ଗାଡି ତିଆରି କରିଥିଲେ । ୭ ବର୍ଷ ପରେ ଡେଟ୍ରୟଟ୍ ଅଟୋମୋବାଇଲ୍ କମ୍ପାନୀ ଚିଫ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଭାବେ କାମ ପାଇଲେ, କିନ୍ତୁ ସେ କମ୍ପାନୀଟି ବରାଦ ମୁତାବକ କାର୍ ତିଆରି କରୁଥିଲା । ମନ ନ ମିଳିଲାରୁ ଫୋର୍ଡ ଅଲଗା ହୋଇ ଗଲେ, ନିଜେ ୧୯୦୨ରୁ କାର୍ ତିଆରି କଲେ । ୧୯୦୯ରେ ମଡେଲ୍‌ ଟି କାର୍‌ ତିଆରି ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲେ । ୧୯୧୩ ବେଳକୁ ହ୍ୟୁଟ୍‌ନି ଯୋଜନାରେ କାର୍‌ ପରେ କାର୍‌ ଏକା ରକମର ଗାଡି ତିଆରି କରି ଚାଲିଲେ । ଏ କାମରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମଣିଷ ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ ଭଳି କାମ କରେ, ସେହି କାମକୁ ବାରମ୍ବାର କରେ, ଠିକ୍ ପୂର୍ବବତ୍ କରେ । ରିଭଲ୍‌ଭର୍ ବା ଛଅ ଗୁଳି ବାଲା ବନ୍ଧୁକର ମାର୍କିନ୍ ଉଦ୍ଭାବକ ସାମୁଏଲ୍ କୋଲ୍‌ଟ୍ ୧୮୪୭ରେ ଏ ଦିଗରେ ପ୍ରଥମ ପଦକ୍ଷେପ ନେଇଥିଲେ । କୋଲ୍‌ଟ ଏବଂ ମୋଟରେ ଗାଡି ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ରାନ୍‌ସମ୍ ଇ ଓଲ୍‌ଡ୍ସ ୧୯୦୦ରେ ଏ ପ୍ରକାର କାର୍ ତିଆରି ଆରମ୍ଭ କଲେ । କିନ୍ତୁ ଅର୍ଥାଭାବ ଯୋଗୁ ବନ୍ଦ କରିଦେଲେ । ଫୋର୍ଡ ହିଁ ଏ କାର୍ଯ୍ୟର ସମାପ୍ତି କଲେ । ସେ ଆସେମ୍ବ୍‌ଲି ଲାଇନ୍ ବା ଧାଡି ଧାଡି କରି ଯାଉଥିବା ପାର୍ଟ ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ । ଚଳନ୍ତା ପଟି ଉପରେ ବିଭିନ୍ନ ପାର୍ଟ ଯାଇ କ୍ରମେ

କ୍ରମେ ଯୋଡା ହୋଇ ଶେଷରେ ପୂରା କାରଟି ଯୋଡା ହୋଇ ଯାଏ । ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ଲାଭ ହେଲା । ଶ୍ରମିକ ମାନେ ବହୁତ ଧନ ପାଇଲେ, ଆଉ କାର ଦାମ୍ ବହୁତ କମିଗଲା । ୧୯୧୩ ବେଳକୁ ଫୋର୍ଡ ଦିନକୁ ହଜାରେ ମଡେଲ୍ ଟି କାର ତିଆରି କରୁ ଥିଲେ । ୧୯୨୭ ବେଳକୁ ଦେଢ କୋଟି କାର୍ ତିଆରି ସରିଥାଏ, କାରର ଦାମ୍ ୨୯୦ ଡଲାରକୁ ଖସି ଆସିଥିଲା । ଏହା ପରେ ଲୋକେ ଚାହିଁଲେ ମଡେଲ ବଦଳୁ, ଏକା ମଡେଲ୍‌ର କାର୍ ଚାହିଲେ ନାହିଁ । ବରାଦିଆ ବା ଫରମାସି କାର୍‌ର ଦାମ୍ ବଢିଲା ଓ ମାସ୍ ପ୍ରଡକ୍ସନର ସୁବିଧା ଉଭେଇ ଗଲା ।

୧୮୯୨ରେ ଜର୍ମାନ ଇଂଜିନିୟର ରୁଡୋଲ୍‌ଫ ଡିଜେଲ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ରକମର ଭିତରେ ଜଳନ୍ତା ଇଞ୍ଜିନ୍ କାଢିଲେ । ଏହା ସରଳ ଥିଲା ଓ ଜାଳେଣି କମ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଲା । ଖୁବ୍ ଉଚ୍ଚ ଚାପରେ ଜାଳେଣି ମିଶା ପବନକୁ ରଖିଲେ ସେ ଚାପର ତାତିରେ ହିଁ ବାଷ୍ପ ଜଳି ଉଠୁ ଥିଲା । ତାକୁ କୁହନ୍ତି ଡିଜେଲ ଇଞ୍ଜିନ୍ । ଅତି ଉଚ୍ଚ ଚାପ ଓ ସଂକୁଚନ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବାରୁ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଟିକୁ ଖୁବ୍ ଟାଣ ଓ ମୋଟା କରାଯାଉଥିଲା । ତେଣୁ ଡିଜେଲ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଓଜନିଆ ହେଲା । ଜାଳେଣି ଇଞ୍ଜିନ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଉନ୍ନତ ହେବାରୁ ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧ ପରଠାରୁ ଟ୍ରକ୍, ଟ୍ରାକ୍‌ଟର, ବସ୍, ଜାହାଜ ଓ ରେଳଗାଡି ଭଳି ଓଜନିଆ ପରିବହନ ପାଇଁ ଡିଜେଲ ଇଞ୍ଜିନ୍ କାମ ଦେଲା ।

ପେଟ୍ରୋଲ ଉତ୍ପାଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବି କିଛି କିଛି ଉନ୍ନତି କରାଗଲା । ତେଣୁ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଦକ୍ଷତା ବଢିଲା । ପେଟ୍ରୋଲରେ ଅଙ୍ଗାର ଓ ଉଦ୍‌ଜାନ୍ ପରମାଣୁ ଥାଏ, କେତେକ କଣିକା ଖୁବ୍ ଜଲଦି ଜଳିଯାଏ ତ କେତେକ ଡେରି ଡେରିରେ ଜଳେ । ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଜଳିଲା ମାନେ ପେଟ୍ରୋଲ ମିଶା ପବନରେ ଅନେକ ଜାଗାରେ ଏକାବେଳେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟେ । ତେଣୁ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଧକା ଦିଏ । ବିସ୍ଫୋରଣ ହାର ଧିମେଇ ଗଲେ, ବାଷ୍ପର ପ୍ରସାରଣ ସମାନ ଭାବରେ ଘଟେ । ତେଣୁ ପିଷ୍ଟନ ଗୁଡିକ ମସୃଣ ଭାବେ ଉପର ତଳ ହୁଏ ଓ ଦକ୍ଷତା ସହିତ କାମ କରେ ।

ଇଞ୍ଜିନ୍‌କୁ ଧକା ଦେବା ପରିମାଣ ଉପରେ ପେଟ୍ରୋଲ ଗୋଟିଏ ରେଟିଂ ବା ମାପ କରାଯାଏ, ତାକୁ କୁହନ୍ତି ଅକ୍‌ଟେନ୍ । ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ତିଆରି କାରଖାନାର ଗୋଟିଏ କାମ ହେଉଛି ଯେ ଉଚ୍ଚତର ଅକ୍‌ଟେନ୍ ରେଟିଙ୍ଗ ଥିବା ପେଟ୍ରୋଲ ମିଶ୍ରଣ ତିଆରି କରିବା । ଯେତେ ନୂଆ ନୂଆ ଗାଡି ବାହାରୁଛି ତା ଭିତରେ ସଂକୁଚନ ଚାପ ବଢି ବଢି ଚାଲିଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ନିଆଁ ଲାଗିବା ପୂର୍ବରୁ ପବନ ମିଶା ପେଟ୍ରୋଲ ସାନ୍ଦ୍ର ହୋଇ ସଂକୁଚନ ହେଉଛି । ସେଇ କାରଣରୁ ଉଚ୍ଚତର ଅକଟେନ୍ ରେଟିଂ ଥିବା ପେଟ୍ରୋଲ୍ ତିଆରି କରା ଯାଉଛି । ପେଟ୍ରୋଲ୍‌ରେ କେତେଗୁଡିଏ କେମିକାଲ୍ ମିଶେଇଲେ ଏହା ସହଜ ହୋଇଯାଏ ଓ ଗାଡି ଧକା ଦିଏ ନାହିଁ । ଏଭଳି ଗୋଟିଏ କେମିକାଲର ନାଁ ହେଉଛି ଟେଟ୍ରାଇଥାଇଲ ଲିଡ୍ ବା ଏକ ପ୍ରକାରର ସୀସା । ୧୯୨୪ରେ ମାର୍କିନ୍ ଟମାସ ମିଡ୍‌ଗ୍ଲି ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ କଲେ ତାକୁ କୁହାଯାଏ ଲିଡେଡ୍ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ବା ଇଥାଇଲ୍ ଗ୍ୟାସ । ବେଳେବେଳେ ଏକୁଟିଆ ଲିଡ୍ (ସୀସା) ଥିଲେ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଖରାପ ହୋଇଯାଏ

ବୋଲି ତା ଭିତରେ ଏଥିଲିନ୍ ବ୍ରୋମାଇଡ୍ ମିଶାଯାଏ । ଇଞ୍ଜିନ୍ ଭିତରେ ଏ ଦୁଇଟି ମିଶି ଲିଡ୍ ବ୍ରୋମାଇଡ୍ ହୋଇ ଯାଏ । ତାହା ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଜଳିବାର ତାପରେ ବାଷ୍ପ ହୋଇ ଏଗଜ୍ୟୁଷ୍ଟ ନଳୀ ବାଟେ ବାହାରି ଯାଏ । ଏହା ହିଁ ମଣିଷର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ହାନି କରେ । ତେଣୁ ଆଜିକାଲି ଲିଡ୍ ଫ୍ରି ବା ସୀସା-ମୁକ୍ତ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ଜୋର ଦିଆ ଯାଉଛି ।

ଡିଜେଲରେ ଏକ ଆଇସୋ-ଅକ୍‌ଟେନ୍ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଉଚ୍ଚତର ଅକ୍‌ଟେନ୍ ଜାଳେଣି ମିଳେ । ଡିଜେଲ ସଂକୁଚନ ହେବା ବେଳେ ଯଦି ନିଆଁ ଲାଗିବାରେ ବିଳମ୍ବ ହେଲା ତେବେ ତାହା ଖରାପ ଡିଜେଲ । ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଜଳିବାର ଡିଜେଲ ମାପର ଗୋଟିଏ ଏକକ ଅଛି, ସିଟେନ୍ । ସାଧାରଣ ଆଇସୋ ଅକଟେନ୍‌ରେ ଯେପରି ଆଠଟି ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁ ଥାଇ ଅଣୁ ତିଆରି ହୁଏ, ଏଥିରେ ତାହା ବଦଳରେ ୧୬ଟି ଅଙ୍ଗାର ପରମାଣୁ ଥାଏ । ଆଜିକାଲିର ଡିଜେଲ ଜାଳେଣି ଏହି ସିଟେନ୍ ନମ୍ବରରେ ମାପ କରାଯାଏ ।

ଗାଡିର ବେଗ ବଢିବାରେ ଓ ସେ ଦିଗରୁ ବିକାଶ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଲା । ୧୯୨୩ରେ ଲଘୁଚାପ ବେଲୁନ୍ ଟାୟାର ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିଲା । ଟାୟାର ଭିତରେ ଟ୍ୟୁବ୍ ଥିଲା । କେତେବେଳେ ଟ୍ୟୁବ୍ ଫୁଟି ବଡ ହଇରାଣ କରୁଥିଲା । ୧୯୫୦ରେ କିଦା ଟାୟାର ବା ଟ୍ୟୁବ୍ ଲେସ୍ ଟାୟାର ଆସିଲା । ତେଣୁ ପଙ୍କଚର୍ ଭୟ ଚାଲିଗଲା । ୧୯୪୦ ଦଶକଠାରୁ କାର୍ ଏୟାର କଣ୍ଡିସନ୍ ଚାଲୁ ହେଲା ଏବଂ ଅଟୋମେଟିକ୍ ଡ୍ରାଇଭ୍ ବି ଚାଲୁହେଲା । ଲୋକେ ଗିଅର ବଦଳାଇବା ଭୁଲି ଗଲେ । ଏବେ ପାୱାର ଷ୍ଟେରିଙ୍ଗ୍, ପାୱାର ବ୍ରେକ୍ ଗତ ଚାଳିଶି ବର୍ଷ ଧରି ଚାଲୁ ହେଲାଣି । ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଦାମ୍ ଯେତେ ବଢୁ ନା କାହିଁକି ,ବାୟୁରେ ଯେତେ ପ୍ରଦୂଷଣ ହେଉ ନା କାହିଁକି, କାର୍ ମାର୍କିନ୍ ଜୀବନ ଯାପନ ପ୍ରଣାଳୀର ଏଭଳି ଏକ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ହୋଇ ପଡିଛି ଯେ ମନେ ହୁଏ କାର୍ ବନ୍ଦ ହୋଇଗଲେ, ମାର୍କିନ ମାନେ ପ୍ରଳୟ ଆସିଗଲା ବୋଲି ଭାବିବେ ।

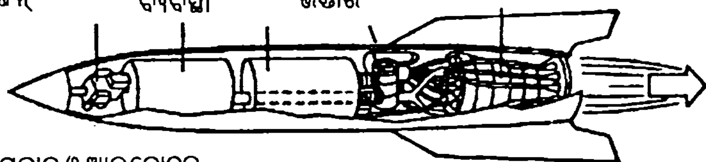


ବିମାନ

କାର୍ ବା ମୋଟର ଚାଳିତ ଗାଡିର ବୃହତ୍ତର ରୂପ ହେଲା ବସ୍ ଆଉ ଟ୍ରକ୍ । ବଡ ବଡ ଜାହାଜରେ କୋଇଲା ବଦଳରେ ବ୍ୟବହାର ହେଲା ତେଲ । କିନ୍ତୁ ଆକାଶ ମାଗରେ ଭିତର-ଚୁଲା ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ବିଜୟ ଯାତ୍ରା ସବୁଠାରୁ ଚମକପ୍ରଦ ଘଟଣା ହେଲା । ଆକାଶରେ ଉଡିବାର ସ୍ୱପ୍ନ ପ୍ରଥମେ ଗ୍ଲାଇଡିଙ୍ଗ୍‌ର ରୂପ ନେଲା । ମଣିଷ ପବନରେ ବା ପବନରେ ଭାସିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଲା । ୧୮୫୩ରେ ବିଲାତର ଜର୍ଜ କେଲି ଗଢିଥିବା ଗ୍ଲାଇଡର ଗୋଟିଏ ପିଲାକୁ ନେଇ ଉଡି ପାରିଥିଲା । ଯିଏ ଗ୍ଲାଇଡରକୁ ଖେଳର ଅଙ୍ଗ କରି ଥିଲେ ସେ ହେଉଛନ୍ତି ଜର୍ମାନ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଅଟୋ ଲିଲିଏନ୍‌ଥାଲ୍ । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟ କଥା, ୧୮୬୬ରେ ସେ ଗ୍ଲାଇଡର ଦୁର୍ଘଟଣାରେ ମରିଗଲେ । ଗ୍ଲାଇଡର ପବନର ସ୍ରୋତରେ ଭାସୁଥିଲା । ନିଜ ଅକ୍ତିଆରରେ ଉଡିବା ଲାଗି ଜାଳେଣିର ଶକ୍ତିରେ ଉଡିବାର ଚେଷ୍ଟା ପ୍ରବଳତର ହେଲା । ୧୯୦୨-୦୩ରେ ମାର୍କିନ୍ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ତଥା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ସାମୁଏଲ୍ ପାଏର୍‌ପଣ୍ଟ୍ ଲାଙ୍ଗ୍‌ଲି ଗୋଟିଏ ଭିତର-ଚୁଲା ଇଞ୍ଜିନ୍ ଲଗା ଗ୍ଲାଇଡର୍ ତିଆରି କଲେ । ଉଡାଇବା ଓ ଉଡିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କ ପାଖରେ ପଇସା ନ ଥିଲା । ଶୂନଗାଡି (ବାଇସାଇକଲ) ତିଆରି କରୁଥିବା ଦୁଇ ଭାଇ, ଅରଭିଲ୍ ଓ୍ୱିଲ୍‌ବର୍ ରାଇଟ୍, ଙ୍କର ଗ୍ଲାଇଡର ଉଡାଇବା ସଉକ ଥିଲା । ସେମାନେ ଗ୍ଲାଇଡରରେ ପ୍ରପେଲର୍ ଚଳାଉଥିବା ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଟିଏ ଲଗାଇଲେ । ନର୍ଥ କାରୋଲିନାର କିଟ୍ ହକ୍ ଠାରେ ୧୯୦୩ ଡିସେମ୍ବର ୧୭ରେ ତାଙ୍କର ଏ ପ୍ରକାରର ଇଞ୍ଜିନ୍ ଚାଳିତ ଗ୍ଲାଇଡର ୫୯ ସେକେଣ୍ଡପାଇଁ ୮୫୨ ଫୁଟ ଉଡିଥିଲା । ଇତିହାସରେ ପ୍ରଥମ ଏୟାର ପ୍ଲେନ୍ (ବାୟୁଯାନ) ହୋଇଥିଲେ ହେଁ ପୃଥିବୀରେ କାହାକୁ ଜଣା ନଥିଲା । ପରେ ସେମାନେ୬୫ ମାଇଲ୍‌ରୁ ଅଧିକ ଉଡିଗଲା ପରେ ହଇଚଇ ମଚିଗଲା । ୧୯୦୯ରେ



ଫରାସୀ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଲୁଇ ବ୍ଲେରିଓ । ଇଂରାଜୀ ଚାନେଲ୍‌କୁ ବାୟୁ ଯାନରେ ପାର ହୋଇଗଲେ । ଏହାପରେ ଆସିଲା ପ୍ରଥମ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ । ବିମାନର ଢଙ୍ଗ ରଙ୍ଗ ବଦଳିଲା । ଦୁଇ ହଳ ଡେଣାକୁ ବାନ୍ଧିରଖି ଉଡିଥିବା ବିମାନକୁ କୁହା ଯାଉ ଥିଲା ବାଇପ୍ଲେନ୍, ଦୁଇଡେଣାବାଲା ବିମାନ । ଯୁଦ୍ଧଶେଷ ହେବା ବେଳକୁ ଜର୍ମାନୀ ଇଞ୍ଜିନିୟର ହ୍ୟୁଗୋ ଜଙ୍କର୍ସ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଡେଣାଥିବା ବାୟୁଯାନ ତିଆରି କଲେ । ତା ନାଁ ହେଲା ମନୋପ୍ଲେନ୍ । ଏବେ ସବୁ ବିମାନ ମନୋପ୍ଲେନ୍,



ଗୋଟିକିଆ ଡେଣାବାଲା । ଗୋଟିକିଆ ଡେଣାଟି ଆଗକାଳର ଯୋଡିଡେଣାର ଗୋଟି ଗୋଟି ଡେଣାଠାରୁ ମୋଟା ହେଲା, ତେଣୁ ଓଜନିଆ ବି । ୧୯୩୯ରେ ରୁଷିଆର ମାର୍କିନ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଆଇଗର୍ ଆଇଭାନ୍ ସିକୋର୍ସ୍କି ଏକାଧିକ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ବାୟୁଯାନ ତିଆରି କଲେ । ସେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଥମ ହେଲିକେପ୍‌ଟର୍ ତିଆରି କଲେ, ଏ ଯାନର ଉପରେ ଡେଣା ରହିଲା, ଫଳରେ ସିଧା ଉପରକୁ ଉଠିବା ବା ସିଧା ତଳକୁ ଖସିବା, ଏପରିକି ଆକାଶରେ ସ୍ଥିର ହୋଇ ଉଡିବା ଭଳି କାମ ହେଲିକେପ୍‌ଟର୍ କରି ପାରିଲା ।

୧୯୨୦ ଦଶକ ଯାଏ ବାୟୁଯାନ କୌତୁହଳରେ ବିଷୟ ଥିଲା, ଯୁଦ୍ଧର ଏକ ମାରାତ୍ମକ ଅସ୍ତ୍ର ଥିଲା । ୧୯୨୭ରେ ଚାଲର୍ସ ଅଗଷ୍ଟସ୍ ଲିଣ୍ଡବର୍ଗ କେଉଁଠି ନ ଓହ୍ଲାଇ ନିଉୟର୍କରୁ ପ୍ୟାରିସ୍ ଉଡି ଗଲେ । ସେତେ ବେଳେ ଯାଇ ଲୋକେ ଭାବିଲେ ଯେ ବିମାନ ଯାତ୍ରା କରିବା ସମ୍ଭବ । ସେଇ ଦିନଠୁ ବିମାନ ବଡରୁ ଆହୁରି ବଡ, ନିରାପଦରୁ ଆହୁରି ନିରାପଦ ହେବାରେ ଲାଗିଛି ।

ପରିବହନ ପାଇଁ ବାୟୁଯାନ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ଦୁଇଟି ବଡ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଗଲା । ପ୍ରଥମଟି ଗ୍ୟାସ୍ ଟର୍ବାଇନ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ । ଜାଳେଣିର ଉତ୍ତପ୍ତ ପ୍ରସାରିତ ଗ୍ୟାସର ଚାପ ଫଳରେ ଚକ ପଙ୍ଖାର ବ୍ଲେଡ୍ ଗୁଡିକ ଘୂରିଲା । ଭିତର ଚୂଲା ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ସିଲିଣ୍ଡର ଯେପରି ପିଷ୍ଟନକୁ ଘୂରାଉଥାଏ, ସେଭଳି ହେଲା ନାହିଁ । ଇଞ୍ଜିନ୍ ସରଳ ହେଲା, ଶସ୍ତାରେ ଚାଲିଲା । ବେଶି ଅସୁବିଧା ହେଲା

ନାହିଁ । କେବଳ ଦରକାର ହେଲା ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ଉତ୍ତାପ ସହୁଥିବା ବା ଆଲଏ, ତତଲା ଗ୍ୟାସର ଏତେ ଉଚ୍ଚ ତାପକୁ ସାଧାରଣ ଧାତୁ ସମ୍ଭାଳି ପାରେ ନାହିଁ । ୧୯୩୯ରେ ଏ ପ୍ରକାର ଆଲଏ ତିଆରି ହେଲା । ଟର୍ବାଇନ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପ୍ରପେଲର୍‌କୁ ଚଳାଉଥିବାରୁ ଏ ବାୟୁଯାନର ନାମ ହେଲା ଟର୍ବୋପ୍ଲେନ୍ । ଏହାପରେ ଆସିଲା ଅନ୍ୟ ଏକ ବିପ୍ଳବ । ଲମ୍ବା ଦୂର ଯିବା ପାଇଁ ଦରକାର ହେଲା ଜେଟ୍ ପ୍ଲେନ୍ । ଫୁଲା ବେଲୁନ୍‌ର ମୁହଁ ଖୋଲି ଦେଲେ ସେ ଯେପରି ପଛକୁ ଉଡି ପଳାଏ ଓ ପବନ ଆଗକୁ ବାହାରି ଯାଏ, ସେହି ନିୟମ ଜେଟ୍ ପ୍ଲେନ୍‌ର ତିଆରିରେ ଲାଗିଲା । ଏ ହେଉଛି କ୍ରିୟା ଓ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ନିୟମର ଫଳ । ପ୍ରସାରଣଶୀଳ ଓ ବହିର୍ଗମନକାରୀ ପବନ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ବାହାରି ଯାଉଥିବା ବେଳେ ସେତିକି ବଳରେ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ତାହା ଚାପ ପକାଇ ଥାଏ । ତାହା ବିମାନକୁ ଆଗକୁ ଠେଲି ଦିଏ । ଠିକ୍ ଯେପରି ବନ୍ଧୁକ ଫୁଟାଇଲେ ଗୁଳି ଯାଉଥିବା ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବ୍ୟାରେଲ୍‌ଟି ଆମ ବନ୍ଧୁକକୁ ଠେଲି ଦିଏ । ଏଗ୍‌ଜଷ୍ଟ୍ ବାଟେ ଜଳନ୍ତା ପବନ ବାହାରି ଯିବାର ଜୋର ସହିତ ବିମାନର ଆଗୁଆ ଉଡିବା ବେଗ ସମାନ ହୁଏ । ରକେଟ୍ ମଧ୍ୟ ଏହି ନିୟମରେ ଉଡେ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରଭେଦ ଏତିକି ଯେ ରକେଟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ପବନ ନ ନେଇ ନିଜ ଭିତରେ ଥିବା ଏକ ଅମ୍ଳଜାନ ଭଣ୍ଡାରରୁ ବାୟୁ ନେଇ ଜାଳେଣି ଜାଳେ । ୧୯୧୩ରେ ଫରାସୀ ଇଞ୍ଜିନିୟର ରେନି ଲୋରିନ୍ ଜେଟ୍ *ପ୍ରପଲ୍‌ଜନ୍* ପଦ୍ଧତି ପାଇଁ ପେଟେଣ୍ଟ ନେଲେ । କିନ୍ତୁ ସେତେ ବେଳକୁ ଘଣ୍ଟାକୁ ୪୦୦ ମାଇଲ୍‌ରୁ ବେଶି ବେଗରେ ନ ଗଲେ ଜେଟ୍ ଚାଳନ ଶସ୍ତା ପଡୁ ନ ଥିଲା । ବିମାନ ଯାତ୍ରା ଲମ୍ବବ ହେଲା ନାହିଁ । ୧୯୩୯ରେ ବିଲାତର ଫ୍ରାଙ୍କ୍ ହ୍ୱିଟ୍‌ଲି ପ୍ରଥମ ବ୍ୟବହାରିକ ଜେଟ୍ ପ୍ଲେନ୍ ଉଡାଇ ଥିଲେ । ୧୯୪୪ ଜାନୁଆରୀରେ ହିଁ ଜର୍ମାନିର ଚାଳକବିହୀନ ଭି-୧ ବଜ୍ ବମ୍‌ସ୍ ନାମକ ଭି-୧ ଯୁଦ୍ଧଯାନ, ଏକ ଚାଳକହୀନ ବୋମାବର୍ଷୀ ବିମାନ, ବିରୁଦ୍ଧରେ ବିଲାତ ଓ ଆମେରିକା ଜେଟ୍ ପ୍ଲେନ ବ୍ୟବହାର କଲେ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ପରେ ସାମରିକ ବିମାନ ବାହିନୀ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ଜେଟ୍ ବିମାନର ବେଗ ବଢାଇବାର ଚେଷ୍ଟା ହେଲା । ଶବ୍ଦ ବେଗ ପାଖାପାଖି ହେଲା । ବାୟୁରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ *କଣିକାର* ଚାପି ହୋଇଯିବା ଓ ପୂର୍ବ ଅବସ୍ଥାକୁ ଫେରି ଆସିବା ସାମର୍ଥ୍ୟ (ଇଲାଷ୍ଟିସିଟି, ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକତା) ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଥାଏ ଶବ୍ଦର ବେଗ । ବିମାନ ଯେତେବେଳେ ସେତିକି ବେଗକୁ ଯାଏ ତା ରାସ୍ତାରୁ ସତେ ଯେପରି ବାୟୁ କଣିକା ଗୁଡିକ ହଟି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ସତେ ଯେପରି ବିମାନ ଆଗରୁ ବାୟୁ ବାହାରି ଯାଇ ପାରେ ନାହିଁ, ଜୋର୍‌ରେ ଚାପି ହୋଇ ଫାଟି ଗଲା ଭଳି ଅବସ୍ଥା ଆସେ । ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶବ୍ଦ ହୁଏ । ଏହାକୁ ଆମେ କହୁ ସାଉଣ୍ଡ ବାରିଅର ବା ଶବ୍ଦ ପାଚେରି । ସତେ ଯେପରି ପବନର ଅଣୁ ଗୁଡିକ ଗୋଟେ କାନ୍ଥ ତିଆରି କରିଥାନ୍ତି । ବିମାନ ତିଆରି ବେଳେ ଏ ପାଚେରିର ପ୍ରଭାବ ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ବାୟୁ ସୁଡଙ୍ଗ ତିଆରି କରା ଯାଏ । ତା ଭିତରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଗଲା ଯେ ଭାଙ୍ଗି ରୁଜି ନ ଯାଇ ବିମାନ ସାଉଣ୍ଡ ବାରିଅର୍ ଅତିକ୍ରମ

ସକ୍ ୱେଭ୍



ସାଉଣ୍ଡ ବାରିଅର୍

ସୁପରସୋନିକ୍ ଭେଲୋସିଟିରେ ଉଡୁଥିବା ବିମାନ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଆଗେ ଆଗେ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ଗୁଡିକ ବାହିତ ହେଇ ଯାଉ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର ଗତିଠାରୁ ବିମାନର ଗତି ଆକାଶରେ ଯାଉଥିବା ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗ ବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ବେଶି ଜୋରରେ ଯାଉଥିବା ବିମାନ ଦ୍ୱାରା ବାୟୁ ଚାପି ହୋଇ ସଂକୁଚିତ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର ଏକ ଶଙ୍କୁ ତିଆରି କରେ । ଉଡିବାର ଆରମ୍ଭରେ ଏହା ଭୂମି ପାଖାପାଖି ଥାଏ । ଏ ଶଙ୍କୁଟି ଭୂଇଁରେ ବାଜିଲେ ତାହା ଏକ ଘଡଘଡି ଭଳି ଶବ୍ଦ କରେ । ଏ ଉଚ୍ଚ ଶବ୍ଦକୁ ସନିକ୍ ବୁମ୍ କୁହାଯାଏ । ବେତରେ କାହାକୁ ବାଡେଇଲେ ବା ଘୋଡାକୁ ଚାବୁକରେ ବାଡେଇଲେ ବେଳେ ବେଳେ ଯେଉଁ ଟାଉଁ ଟାଉଁ ଶବ୍ଦ ଶୁଭେ ତାହା ଏହି ସନିକ୍ ବୁମ୍‌ର ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ସଂସ୍କରଣ । ଜୋରରେ ଚାବୁକ ଛାଟିଲା ବେଳେ ଚାବୁକର ଅଗଟି ସୁପର ସନିକ ଭେଲୋସିଟିରେ ହଲିଥାଏ । ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀ ସେଲ୍‌ସିୟସରେ ଶବ୍ଦ ଘଣ୍ଟାକୁ ୭୪୦ ମାଇଲ୍ ଯାଏ । ଶବ୍ଦର ବେଗ ସହିତ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁର ବେଗ ଯେଉଁ ଅନୁପାତ କରେ ତାକୁ ମାକ୍ ନମ୍ବର କୁହନ୍ତି । ମଧ୍ୟ ୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଶବ୍ଦ ବେଗରେ ଗତିକଲେ କି ପରିଣାମ ହେବ ସେ ବିଷୟରେ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଆର୍ନେଷ୍ଟ ମାକ୍ ପ୍ରଥମେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିଥିଲେ ବୋଲି ତାଙ୍କ ନାମରେ ଏ ଏକକର ନାମ ରଖା ଯାଇଛି । ୧୯୬୦ ଦଶକ ଶେଷକୁ ବିମାନ ବେଗ ମାକ୍ ୫ରୁ ଅଧିକ ହୋଇଗଲା । ଏ ପରୀକ୍ଷାଟି ଗୋଟିଏ ରକେଟ୍ ପ୍ଲେନ୍ X-୧୫ ର ଫଳ । ଏହାର ହାବେଳି ଇଂଜିନ୍ ଏତେ ଜୋରରେ ଠେଲିଲା ଯେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ ପାଇଲଟ୍ ମହାକାଶଚାରୀ ହୋଇ ପଡିଲା ।

କରିବାକୁ ହେଲେ ତାକୁ ବେଶ୍ ମସୃଣ, ଅଗ ମୁନିଆ (ଷ୍ଟ୍ରିମ୍ ଲାଇନ୍) କରିବାକୁ ପଡିବ । ଆମେରିକାର ଏକ୍ସ ୧ ରକେଟ୍ ପ୍ଲେନ୍ ଧରି ଚାଲର୍ସ ଏଲ୍‌ଉଡ୍ ୟିଗର ୧୯୪୭ ଅକ୍‌ଟୋବର ୧୪ରେ ଶବ୍ଦ ପାଚେରି ଅତିକ୍ରମ କରି ଇତିହାସ ସୃଷ୍ଟି କଲେ । କୋରିଆ ଯୁଦ୍ଧରେ ୧୯୫୦ ଦଶକର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ଏଭଳି ବେଗରେ ଯାଉଥିବା ଜେଟ୍ ବିମାନ ଯୁଦ୍ଧରେ ବ୍ୟବହାର ହେବାରୁ ବହୁତ କମ୍ ବିମାନକୁ ଶତ୍ରୁ ପକ୍ଷ ଖସାଇ ପାରୁଥିଲେ ।

ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀ ସେଲ୍‌ସିୟସରେ ଶବ୍ଦ ଘଣ୍ଟାକୁ ୭୪୦ ମାଇଲ୍ ଯାଏ । ଶବ୍ଦର ବେଗ ସହିତ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁର ବେଗ ଯେଉଁ ଅନୁପାତ କରେ ତାକୁ ମାକ୍ ନମ୍ବର କୁହନ୍ତି । ମଧ୍ୟ ୧୯ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଶବ୍ଦ ବେଗରେ ଗତିକଲେ କି ପରିଣାମ ହେବ ସେ ବିଷୟରେ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଆର୍ନଷ୍ଟ ମାକ୍ ପ୍ରଥମେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିଥିଲେ ବୋଲି ତାଙ୍କ ନାମରେ ଏ ଏକକର ନାମ ରଖା ଯାଇଛି । ୧୯୬୦ ଦଶକ ଶେଷକୁ ବିମାନ ବେଗ ମାକ୍ ୫ରୁ ଅଧିକ ହୋଇଗଲା । ଏ ପରୀକ୍ଷାଟି ଗୋଟିଏ ରକେଟ୍ ପ୍ଲେନ୍ X-୧୫ ର ଫଳ । ଏହାର ହାବେଳି ଇଂଜିନ୍ ଏତେ ଜୋରରେ ଠେଲିଲା ଯେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ ପାଇଲଟ୍ ମହାକାଶଚାରୀ ହୋଇ ପଡିଲା । ସାମରିକ ବିମାନ ଏହାଠାରୁ କମ୍ ବେଗରେ ଓ ବ୍ୟବସାୟୀ ବିମାନ ଆହୁରି କମ୍ ବେଗରେ ଉଡେ । ମାକ୍ -୧ ଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗକୁ ସୁପରସୋନିକ୍ ଭେଲୋସିଟି କୁହନ୍ତି । ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ସମାନ ବେଗରେ ଗତି କଲେ ସେ ବେଗକୁ ସ୍ପିଡ୍ କୁହାଯାଏ, ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଯଦି ବେଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ତାକୁ ଭେଲୋସିଟି କୁହନ୍ତି । ସୁପରସୋନିକ୍ ଭେଲୋସିଟିରେ ଉଡୁଥିବା ବିମାନ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଆଗେ ଆଗେ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ଗୁଡିକ ବାହିତ ହେଇ ଯାଉ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର ଗତିଠାରୁ ବିମାନର ଗତି ଆକାଶରେ ଯାଉଥିବା ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗ ବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ବେଶି ଜୋରରେ ଯାଉଥିବା ବିମାନ ଦ୍ୱାରା ବାୟୁ ଚାପି ହୋଇ ସଂକୁଚିତ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର ଏକ ଶଙ୍କୁ ତିଆରି କରେ । ଉଡିବାର ଆରମ୍ଭରେ ଏହା ଭୂମି ପାଖାପାଖି ଥାଏ । ଏ ଶଙ୍କୁଟି ଭୂଇଁରେ ବାଜିଲେ ତାହା ଏକ ଘଡଘଡି ଭଳି ଶବ୍ଦ କରେ । ଏ ଉଚ୍ଚ ଶବ୍ଦକୁ ସନିକ୍ ବୁମ୍ କୁହାଯାଏ । ବେତରେ କାହାକୁ ବାଡେଇଲେ ବା ଘୋଡାକୁ ଚାବୁକରେ ବାଡେଇଲେ ବେଳେ ବେଳେ ଯେଉଁ ଟାଉଁ ଟାଉଁ ଶବ୍ଦ ଶୁଭେ ତାହା ଏହି ସନିକ୍ ବୁମ୍‌ର ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ସଂସ୍କରଣ । ଜୋରରେ ଚାବୁକ ଛାଟିଲା ବେଳେ ଚାବୁକର ଅଗଟି ସୁପର ସନିକ ଭେଲୋସିଟିରେ ହଲିଥାଏ ।

୧୯୭୦ରେ ବିଲାତ ଓ ଫରାସୀ ସରକାରଙ୍କ ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମରେ ତିଆରି ହୋଇଥିବା କଂକର୍ଡ ବିମାନ ତାର ବ୍ୟବସାୟିକ ଉଡାଣ ସୁପର ସନିକ୍ ବେଗରେ ଆରମ୍ଭ କଲା । ଶବ୍ଦ ବେଗର ଦୁଇଗୁଣ ବେଗରେ ଉଡି ଏହା ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ୍ ମହାସାଗରକୁ ୩ ଘଣ୍ଟାରେ ଅତିକ୍ରମ କଲା । ସ୍ଥାନୀୟ ସମୟ ଅନୁଯାୟୀ ବ୍ୟବଧାନ ୫ ଘଣ୍ଟା ପଛୁଆ ହୋଇଥିବାରୁ ଲୋକେ ଲଣ୍ଡନରୁ

ବାହାରିବା ସମୟର ୨ ଘଣ୍ଟା ପୂର୍ବରୁ ନିୟୁର୍କରେ ପହଞ୍ଚୁଥିଲେ । ଲଣ୍ଡନରେ ଅଫିସ୍ ସମୟରେ ବାହାରି ନିୟୁର୍କରେ ଅଫିସ୍ ସମୟର ୨ ଘଣ୍ଟା ଆଗରୁ ଓହ୍ଲାଉଥିଲେ । ୧୯୭୧ରେ ଆମେରିକାରେ ଏସ୍ଏସ୍ଟି ନାମ ବିମାନ ସୁପର ସନିକ ଟ୍ରାନ୍ସ ପୋର୍ଟ ବିମାନ ଉଡାଣ ଆରମ୍ଭ କରି ବନ୍ଦ କରା ଗଲା । କାରଣ ଦିଆଗଲା ଯେ ପରିବେଶକୁ ନଷ୍ଟ କରୁଛି । ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ସହଜ ପ୍ରୟୋଗ ସାଧ୍ୟ କାରିଗରୀ ପ୍ରଗତିକୁ ପରିବେଶ ନାଁରେ ବନ୍ଦ କରି ଦିଆଗଲା । ଆମେ କରି ପାରିବୁ କିନ୍ତୁ କରିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ: ଏକଥା ପ୍ରଥମେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମହଲରେ ସ୍ୱୀକୃତି ପାଇଲା । ସୋଭିଏତ୍ ସଂଘର ଏସ୍ଏସ୍ଟି ୧୯୭୩ରେ ପ୍ୟାରିସ୍ ପ୍ରଦର୍ଶନୀଠାରେ ଦୁର୍ଘଟଣା ଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇ ଯିବାରୁ ବନ୍ଦ କରି ଦିଆଗଲା । ୨୦୦୦ରେ ତଳେ କଂକର୍ଡ ଦୁର୍ଘଟଣା ଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇ ଥିବାରୁ ଉଡାଣ ବନ୍ଦ ରଖାଯାଇଥିଲା । ଏବେ ତ୍ରୁଟି ସୁଧାର କରି ଉଡାଣ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ସ ଯୁଗ ଆରମ୍ଭ ହେଲା

ରେଡିଓ

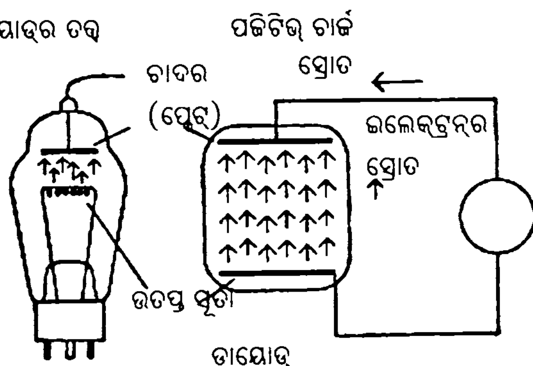
୧୯୬୦ ଦଶକରେ ଜେମ୍ସ କ୍ଲାର୍କ ମାକ୍ସୱେଲ୍ ବିଭିନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚିମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଭିତରେ ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ଅଛି ବୋଲି ତଥ୍ୟ ଦାଢିଥିଲେ । ୨୦ ବର୍ଷ ପରେ ୧୮୮୮ରେ ହାଇରିଂ ହର୍ଜ୍ ତାଙ୍କର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିଲେ । ଦୁଇଟି ଧାତୁ ପେଣ୍ଡୁକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା ଓହଳାଇ, ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇଙ୍କ ଭିତରେ ବାୟୁ ବ୍ୟବଧାନ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଗୋଟିକୁ ଉଚ୍ଚ ଭୋଲ୍ଟେଜ୍ ଏସି ବିଜୁଳି ଛାଡିଲେ, ପରେ ଦ୍ୱିତୀୟଟିକୁ ଛାଡିଲେ, ଯେ କୌଣସି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ପଟେନ୍ସିଆଲ୍ ଶକ୍ତି ଶୀର୍ଷରେ ପହଞ୍ଚୁଥିଲା ତାହା ବାୟୁ ବ୍ୟବଧାନ ଅତିକ୍ରମ କରି ଅନ୍ୟଟିକୁ ଯିବାବେଳେ ଏକ ସ୍ପାର୍କ ତିଆରି କରୁଥିଲା । ମାର୍କସ୍ ୱେଲଙ୍କ ସମୀକରଣ କହିଲା, ଏ ପରିସ୍ଥିତିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ଉତ୍ପାଦନ ହେବ । ହର୍ଜ୍ ଗୋଟିଏ ତାରକୁ ବନଶୀ କଣ୍ଟା ଭଳି ବଙ୍କେଇ ରଖିଲେ ପ୍ରଥମଟିରେ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟ ଯାଇ ବିକିରଣ ବଢାଇଲା ଓ ତାହା ଦ୍ୱିତୀୟଟିରେ ସେତିକି ପରିମାଣର ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ଚଳାଇଲା । ସେ ତାଙ୍କ ଡିଟେକ୍ଟରର ଦ୍ୱାରା ଦୁଇଟି ଫାଶ ମଝିରେ ଛୋଟ ସ୍ଫୁଲିଙ୍ଗ ବା ସ୍ପାର୍କଟିଏ ହେଉଥିବାର

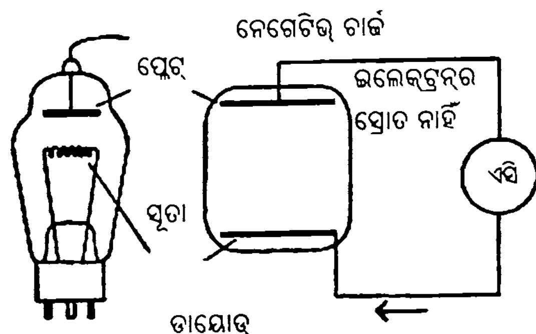
ଧରି ପାରିଲେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଶୂନ୍ୟରେ ବା ଆକାଶରେ ଶକ୍ତି ପଠା ଯାଇପାରିବ, ଏ କଥା ଜଣାପଡିଲା । ଘର ଭିତରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଜାଗାକୁ ବା କୋଣକୁ ଡିଟେକ୍ଟର କଏଲ୍ (ସନ୍ଧାନୀ କୁଣ୍ଡଳୀ) ନେଇ ସେ ତରଙ୍ଗର ରୂପ କହି ପାରୁ ଥିଲେ । ଯେତେବେଳେ ସ୍ପାର୍କ ଜୋର୍‌ରେ ଆସୁଥିଲା, ତରଙ୍ଗ ତାର ଶୀର୍ଷରେ (ଜୁଆର) ଥିଲା, କମ୍ ଆସୁଥିଲା ବେଳେ ନିମ୍ନତମରେ (ଭଟ୍ଟା) ଦର୍ଶାଉଥିଲା । ଯେତେବେଳେ ସ୍ପାର୍କ ଆଦୌ ଆସୁ ନ ଥିଲା ତରଙ୍ଗଟି ଅଧା ବାଟରେ ରହିଗଲା । ବିକିରଣ ଯେ ବିଭିନ୍ନ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ (ୱେଭ୍‌ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥ୍)ର ସେ ହିସାବ କରି ପାରିଲେ, ଏବଂ କହିଲେ ଯେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିଠାରୁ ଦୀର୍ଘତର ତରଙ୍ଗ ସେ ପାଇଛନ୍ତି । ଏଇ ତରଙ୍ଗ ଗୁଡିକ ଏତେ ଲମ୍ବ ଯେ ତାହା *ଘର ବାଡ ପାହାଡ ପର୍ବତ* ଭଳି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ବା କୋଣ ପାର ହୋଇ ପାରୁଥିଲା । ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବିଲେ ହର୍ଜଙ୍କର ତରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଟିଏ ଜାଗାରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜାଗାକୁ ବାର୍ତ୍ତା ପଠାଇ ପାରିବ । ୧୮୯୦ରେ ଫରାସୀ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଏଡୁଆର୍ଡ ବ୍ରାନ୍‌ଲି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କଲେ । ତାରର ଫାଶ ତିଆରି ନ କରି ଗୋଟିଏ କାଚ ନଳୀରେ ଧାତୁଗୁଣ୍ଡ ପୂରାଇଲେ, ତା ସହିତ ତାର ଓ ବେଟେରୀ ଯୋଡିଲେ । କାଚ ନଳୀର ଧାତୁ ବେଟେରୀରୁ କରେଣ୍ଟ ନେଉ ନ ଥିଲା । ହାଇ ଭୋଲ୍‌ଟେଜ୍ ଏସି ସ୍ରୋତ ଧାତୁଟିରେ ପହଞ୍ଚିଲା କ୍ଷଣି ବେଟେରୀ ଚାଲୁ ହୋଇଗଲା । ଏଇ ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ହର୍ଜୀୟ ତରଙ୍ଗ ୧୫୦ ଗଜ ଦୂରରୁ ଧରିହେଲା । ଓଲିଭର ଜୋସେଫ୍ ଲଜ୍ ଏ ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ରର ଉନ୍ନତି କରି ଅଧ ମାଇଲ୍ ଦୂରରୁ ସଂକେତ ଧରି ପାରିଲେ ଓ ମୋର୍ସ କୋଡ୍‌ରେ ବାର୍ତ୍ତା ଧରି ପାରିଲେ । ଗୁଗ୍‌ଲିଏଲ୍‌ମୋ ମାର୍କୋନି ଦେଖିଲେ ଯେ ଜେନେରେଟର ଗୋଟିଏ ପାଖ ଓ ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଭୂଇଁରେ ସଂଯୋଗ କରି ରଖିଲେ ଅନ୍ୟଟିକୁ ଗୋଟିଏ ତାରରେ ଶୂନ୍ୟ ଆଡକୁ ମୁହେଁଇଲେ, (ଆକାଶ ଆଡକୁ ଦେଖା ମୁହେଁଇବା ତାରକୁ ଆଣ୍ଟିନା କୁହାଗଲା) ଗାହକ ଯନ୍ତଟି ଆହୁରି ବଢିଆ କାମ କଲା । ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଜେନେରେଟର ବ୍ୟବହାର କରି ସେ ୧୮୯୬ରେ ୯ ମାଇଲ ଦୂରକୁ ସଂକେତ ପଠାଇ ପାରିଲେ । ୧୮୯୮ରେ ଇଂରାଜୀ ଚାନେଲ୍ ପାର କରାଇଲେ । ୧୯୦୧ରେ ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ ପାର କରାଇଲେ । ଏବେ ଜନ୍ମ ହେଲା ବେତାର ବା ରେଡିଓ । ସେତେବେଳେ ଇଂରେଜମାନେ କହୁଥିଲେ ଓୟାରଲେସ୍ ଟେଲିଗ୍ରାଫି ଓ ମାର୍କିନ୍‌ମାନେ କହିଥିଲେ ରେଡିଓ ଟେଲିଗ୍ରାଫି । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ଅସୁବିଧା ଥିଲା । ଅନ୍ୟ ସୂତ୍ରରୁ ଚଡ ଚଡ ଶବ୍ଦ ବା ଷ୍ଟାଟିକ୍ ଆସୁଥିଲା । ତେଣୁ ଶବ୍ଦ ସ୍ପଷ୍ଟ ଆସୁ ନ ଥିଲା । କେବଳ ଟ୍ରାନ୍‌ସ୍‌ମିଟରରୁ ବାହାରିଥିବା ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସେ ଷ୍ଟାଟିକ୍‌କୁ କାଢିଦେଲେ । ତାଙ୍କର ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ମାର୍କୋନି ୧୯୦୯ରେ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ସହି ଆଉ ଜଣେ ସେହି ପୁରସ୍କାରଭାଗୀ ହୋଇଥିଲେ ଜର୍ମାନିର କାର୍ଲ ଫର୍ଡିନାଣ୍ଡ ବ୍ରାଉନ୍ । ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ ଥିଲା ଯେ ସେ ଦେଖାଇଥିଲେ, କେତେକ ସ୍ଫଟିକରେ କରେଣ୍ଟ କେବଳ

ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଯାଏ, ତେଣୁ ଏ ସି କୁ ରେଡିଓରେ ଦରକାର ଅନୁଯାୟୀ ଡି ସି କରି ହେଲା । ସେତେବେଳେ ସ୍ଫଟିକ ଗୁଡିକ ଠିକ୍ କାମ କରି ହେଉ ନ ଥିଲା । ତଥାପି ୧୯୧୦ ଦଶକରେ ଲୋକେ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ୍ ସେଟ୍ ରେଡିଓ କିଣିବାକୁ ଧାଡି ବାନ୍ଧୁଥିଲେ ।

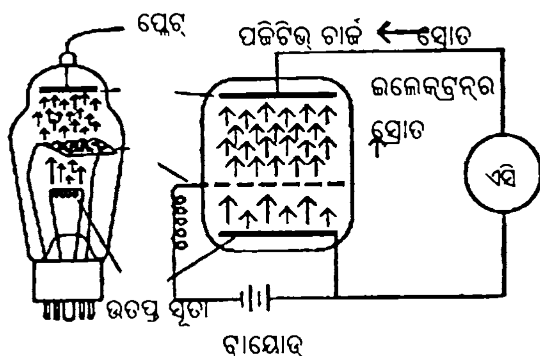
ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେଉଁ ଏସି ବିଜୁଳି ବାହାରିଥିଲା, ତାହା ନିର୍ଭର କରୁଥିଲା ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ପାର୍କ କରିବାର ବ୍ୟବଧାନ ଉପରେ । ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ଜେନେରେଟରେ ତାହା ତିଆରି କରି ମାର୍କିନ୍ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ରେଜିନାଲ୍ଡ୍ ଅବ୍ରେ ଫେସେଣ୍ଡେନ୍ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଉପାୟ କାଢିଲେ । ସେ ବେତାର ତରଙ୍ଗକୁ ଆବଶ୍ୟକ ମତେ ବଦଳାଇ ପାରିଲେ ବା ମୋଡୁଲେସନ କରି ପାରିଲେ । ପ୍ରତି ତରଙ୍ଗର ଉଚ୍ଚା ଅଂଶ ଓ ନିମ୍ନତମ ଅଂଶ ଥାଏ । ଏହାକୁ ଆମ୍ପ୍ଲିଚ୍ୟୁଡ୍ କହନ୍ତି । ବେତାର ତରଙ୍ଗର ଆମ୍ପ୍ଲିଚ୍ୟୁଡ୍‌କୁ ମୋଡୁଲେସନ କରି ସେ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର ଅନୁକରଣରେ ବେତାର ତରଙ୍ଗର ଢାଞ୍ଚା କରି ପାରିଲେ । ତେଣୁ ଶବ୍ଦ ଭଲ ଶୁଭିଲା ।ଏ

ଭାକୁମ ଟ୍ୟୁବ୍ ଡାୟୋଡ୍‌ର ତତ୍ତ୍ୱ

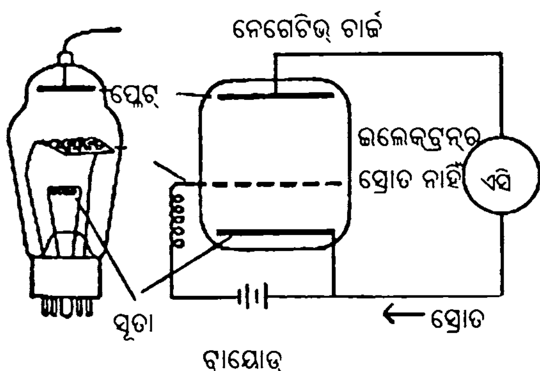




ଟ୍ରାୟୋଡ୍‌ର ତତ୍ତ୍ୱ



ଟ୍ରାୟୋଡ୍



ଟ୍ରାୟୋଡ୍

ପ୍ରକାର ରେଡିଓକୁ ଏ ଏମ୍ ରେଡିଓ କୁହନ୍ତି । ୧୯୦୬ର ଖ୍ରୀଷ୍ଟମାସ୍ ପୂର୍ବଦିନ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ରେଡିଓ ସେଟ୍‌ରେ ସଙ୍ଗୀତ ଓ ଆଳାପ ଶୁଣା ଗଲା । କିନ୍ତୁ ସେତେବେଳେ ରେଡିଓ ଶୁଣିବାଲାଗି ଲୋକେ କାନରେ ଇଅର୍ ଫୋନ୍ ଲଗାଇ ବସୁ ଥିଲେ । ତେଣୁ ଶବ୍ଦକୁ ବଢ଼ାଇବାର ଏବଂ ସିଗ୍‌ନାଲକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବାର ଉପାୟ ଦରକାର ହେଲା । ଏଇଠି କାମ ଦେଲା ଏଡିସନଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର । ବିଜୁଳି ବଲ୍‌ବ୍ ତିଆରି କରୁ କରୁ ୧୮୮୩ରେ ସେ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ ବଲ୍‌ବ୍ ଭିତରେ ତତଲା ତାରସୂତା ପାଖରେ ଗୋଟିଏ ଧାତୁ ତାର ନିବୁଜ୍ କରି ରଖିଥିଲା ବେଳେ ତତଲା ସୂତାରୁ ବାୟୁ ବ୍ୟବଧାନ ପାର ହୋଇ ସେ ତାରକୁ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ବୋହିଥିଲା । ଏଇ ଘଟଣା ତାଙ୍କର ସେ ସମୟର କାମରେ ଆସିଲା ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ସେ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାର ସବୁ କଥା ଟିପ୍ପଣୀ ବହିରେ ଲେଖି ରଖୁଥିଲେ ବୋଲି ଏ ପ୍ରକାରର ଏଡିସନ୍ ଇଫେକ୍‌ଟକୁ

ଅନ୍ୟ ଗବେଷକମାନେ କାମରେ ଲଗାଇ ପାରିଲେ । ବାୟୁ ବ୍ୟବଧାନ ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ଜିନିଷଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସ୍ରୋତ ବୋଲି ସେମାନେ ଜାଣି ପାରିଲେ । ୧୯୦୦ ରୁ ୧୯୦୩ ଭିତରେ କରିଥିବା ପରୀକ୍ଷାରୁ ଇଂରେଜ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଓଏନ୍ ଉଇଲାନସ୍ ରିଚାର୍ଡସନ୍ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଭାକ୍ୟୁମ୍‌ରେ ଧାତୁ ସୂତାକୁ ତତାଇଲେ ତହିଁରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଫୁଟି ବାହାରେ । ଏ କାମ ପାଇଁ ରିଚାର୍ଡସନ୍ ୧୯୨୮ରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଲେ । କିନ୍ତୁ ୧୯୦୪ରେ ଏଡିସନ ଇଫେକ୍ଟକୁ ଇଂରେଜ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଜନ୍ ଆମ୍ବ୍ରୋଜ୍ ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ୍ ବଢ଼ିଆ ବ୍ୟବହାରରେ ଲାଗାଇ ସାରିଥିଲେ । ବଲ୍‌ବରେ ଥିବା ସୂତାକୁ ଗୋଟିଏ ଫିମା ଆକାରର ଧାତୁ ଆବୋରି ରଖିଲେ, ଏ ଧାତୁ ପଟିଟି ଦୁଇ ରକମର କାମ କରି ପାରିଲା । ଯଦି ତାକୁ ପଜିଟିଭ୍ ଚାର୍ଜ ଦିଆଗଲା ତାହା ତତଲା ଫିଲାମେଣ୍ଟରୁ ଫୁଟି ବାହାରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଟାଣି ଆଣିଲା ଏବଂ ସେଥିରୁ ବିଜୁଳି ସୁଅର ସର୍କିଟ୍ ତିଆରି ହେଲା । ଯଦି ଧାତୁ ପଟିଟିକୁ ନେଗେଟିଭ୍ ଚାର୍ଜ ଦିଆଗଲା ତାହା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ବିକର୍ଷିତ କଲା, ତେଣୁ ବିଜୁଳି ସୁଅ ବୋହିଲା ନାହିଁ । ଏ ଯୋଗାଇଲା ଏ ସି ବିଜୁଳିରୁ ଡି ସି ବିଜୁଳି କରିବାର ଉପାୟ । କାରଣ ଧାତୁ ପଟିଟି କେବଳ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟକୁ ଛାଡ଼ିଲା । ଛୋଟ କବାଟି ବା ଭଲଭ୍ ଭଳି ଏହା ବିଜୁଳି ସୁଅକୁ ଗୋଟିଏ ବାଟରେ ଛାଡୁଥିବାରୁ ଏ ନଳୀଟିକୁ ବିଲାତରେ ଲୋକେ ଭଲଭ୍ କହିଲେ,



ଆମେରିକାରେ ଟ୍ୟୁବ୍ କହିଲେ । ଫିଲାମେଣ୍ଟ ଓ ପ୍ଲେଟ୍ ଏଭଳି ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ୍ ଥିବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାକୁ ଡାୟୋଡ୍ କହିଲେ ।

ତାରରେ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ କରିହେଉ ନ ଥିବା ଜିନିଷକୁ ଯେଉଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତକୁ ରେଡିଓ ଟ୍ୟୁବ୍ ଭାକ୍ୟୁମ୍ ଭିତରେ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ କଲା, ତାହା ମନଇଛା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ କରିବାର ଉପାୟ ଦେଲା । ସାଧାରଣ ବିଜୁଳି ତାରରେ କରିହେଲା ନାହିଁ । ଏ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳରୁ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ନୂଆ ପ୍ରକାରର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ର । ଏଥିରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ମାନଙ୍କର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ହେଉଛି ମୂଳ କୌଶଳ । ଏହି ଟ୍ୟୁବ୍ ଗୁଡିକର ଓ ତାହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ସଂସ୍କରଣର ବ୍ୟବହାର ଓ ଅନୁଧ୍ୟାନକୁ ଇଲୋକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ସ କୁହାଯାଏ । ଟ୍ୟୁବ୍ ବେଶି ନିର୍ଭରଶୀଳ ହେଲା । ତେଣୁ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ ବା ସ୍ଫଟିକ ଆଉ କାମରେ ଲାଗିଲା ନାହିଁ । ୧୯୦୭ରେ ମାର୍କିନ୍ ଉଦ୍ଭାବକ ଲି ଡି ଫରେଷ୍ଟ ଆଉ ଟିକେ ଆଗେଇଲେ । ସେ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ତୃତୀୟ ଇଲୋକ୍‌ଟ୍ରଡ୍ ଭର୍ତ୍ତି କଲେ । ଫିଲାମେଣ୍ଟ ଓ ପ୍ଲେଟ ମଝିରେ ଗୋଟିଏ ଜାଲିଆ ପ୍ଲେଟ୍ ବା ଗ୍ରୀଡ୍ ରଖି ଦେଇ ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଗ୍ରୀଡ୍‌ର କଣା ବାଟେ ଫିଲାମେଣ୍ଟରୁ ପ୍ଲେଟକୁ ଜୋରରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଟାଣି ହୋଇ ଯାଉଛି । ଗ୍ରୀଡ୍‌ରେ ସାମାନ୍ୟ ଭାବରେ ପଜିଟିଭ୍ ଚାର୍ଜ ଦେଲେ ଫିଲାମେଣ୍ଟ୍‌କୁ ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଖୁବ୍ ବେଶି ବଢିଯାଉଛି । ତେଣୁ ଦୁର୍ବଳ ରେଡିଓ ସିଗ୍‌ନାଲରେ ଅଳପ ଚାର୍ଜ ମିଶାଇଲେ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ପ୍ରବାହିତ ହେବ । ତହିଁରେ ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗର ସବୁ ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ (*ଭାରିଏସନ*) ପ୍ରତିଫଳିତ କରିହେବ । ଡାଓଡ୍ ଏକ ସଂଶୋଧକ ବା ରେକ୍‌ଟିଫାୟର ଥିଲା । ଟ୍ରାଓଡ୍ ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟାର୍ ବା ବର୍ଦ୍ଧକ ହେଲା । ଟ୍ରାଓଡ୍ ଓ ତାହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଜଟିଳ ସଂସ୍କରଣ ଗୁଡିକ ଟ୍ୟୁବ୍‌କୁ କେବଳ ରେଡିଓ ସେଟ୍‌ର ନୁହେଁ ସବୁ ଇଲୋକ୍‌ଟ୍ରନିକ ଯନ୍ତ୍ରର ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ଯନ୍ତ୍ର କରିଦେଲା ।

ରେଡିଓ ସେଟ୍‌କୁ ସମସ୍ତଙ୍କ ପ୍ରିୟ କରିବା ପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କାମ ଦରକାର ଥିଲା । ପ୍ରଥମ ବିଶ୍ୱ ଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ଆମେରିକାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକାଲ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଏଡ୍‌ୱିନ୍ ହୋଆର୍ଡ ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍ ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗକୁ କମାଇବାର ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ବିମାନକୁ ଠାବ ବା ସଂଧାନ କରିବା ପାଇଁ ଏହା ଦରକାର ଥିଲା । ଯୁଦ୍ଧ ପରେ ଏହା ରେଡିଓ ରିସିଭରରେ ଲଗା ହେଲା । ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ସୁପରହେଟେରୋଡାଇନ୍ ରିସିଭର୍ । ଡାଏଲ୍ ଘୁରାଇ ଦରକାର ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିକୁ ଟ୍ୟୁନ୍ କରିବା ସହଜ ହେଲା । କିନ୍ତୁ ରୀତିମତ ରେଡିଓ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ୧୯୨୧ରେ, ପିଟ୍‌ସ୍‌ବର୍ଗ ଷ୍ଟେସନରୁ । ତାପରେ ପରେ ରେଡିଓ ଷ୍ଟେସନ୍ ସଂଖ୍ୟା ହୁ ହୁ ବଢିଲା । ଶବ୍ଦର ସ୍ତର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ହେବ ଏବଂ ଡାଏଲ୍ ଘୁରାଇବା କ୍ଷଣି ଷ୍ଟେସନ ମିଳିବ - ରେଡିଓ ସେଟ୍ ଲୋକପ୍ରିୟ ହୋଇଗଲା । ୧୯୨୭ ବେଳକୁ ମହାସମୁଦ୍ର ପାର ହୋଇ ରେଡିଓରେ କଥା ବାର୍ତ୍ତା କରିହେଲା । ଓୟାରଲେସ୍ ଟେଲିଫୋନ୍ ଯୁଗ ଆସିଗଲା ।

ତଥାପି ଆଉ ଗୋଟିଏ ସମସ୍ୟା ରହିଗଲା । ଗର୍ଜନଶୀଳ ଝଡ ବା ଅନ୍ୟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉତ୍ସରୁ ଆସୁଥିବା ନଏଜ୍ ବା ଷ୍ଟାଟିକ୍‌ର ଶବ୍ଦ କମାଇବା ପାଇଁ ମାର୍କୋନି ଓ ତାଙ୍କର ଉତ୍ତରାଧିକାରୀ ମାନେ କରିଥିବା ବ୍ୟବସ୍ଥା ଟ୍ୟୁନିଙ୍ଗ୍ ଯୋଗୁ କିଛି ସଫଳ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଷ୍ଟାଟିକ୍‌କୁ ପୂରାପୂରି ଏଡାଇ ହୋଇ ନଥିଲା । ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କର ଏ ଏମ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଘୋ ଘା ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସରୁ ଗୋଳମାଳ ଆସୁଥିଲା । ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ ୧୯୩୫ରେ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ମୋଡୁଲେସନ୍ (ଏଫ୍ ଏମ୍) ଉପାୟ କାଢିଲେ । ରେଡିଓକୁ ଦେଉଥିବା ତରଙ୍ଗର ଆମ୍ପ୍ଲିଚ୍ୟୁଡ୍ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରଖି ତା ଉପରେ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ମୋଡୁଲେସନ୍ ଲଦି ଦେଲେ । ଯେଉଁଠି ଆମ୍ପ୍ଲିଚ୍ୟୁଡ୍‌ରେ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ବଢୁଥିଲା, ସେଠି କ୍ୟାରିଅର ତରଙ୍ଗକୁ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ଛୋଟ କରାଗଲା । ଦରକାର ବେଳେ ଏହାର ଓଲଟା ବି କରାଗଲା । ତେଣୁ ଏଫ୍ ଏମ୍ ରେଡିଓରେ ଷ୍ଟାଟିକ ବା ବାହାରର କୌଣସି ନଏଜ୍ ଆସିଲା ନାହିଁ । ଗମ୍ଭୀର ସଙ୍ଗୀତ ଶୁଣିବାପାଇଁ ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ପରେ ଏଫ୍ ଏମ୍ ରେଡିଓ ଲୋକ ପ୍ରିୟ ହୋଇଗଲା ।

ଟେଲିଭିଜନ

ଯେମିତି ନିରବ ସିନେମାକୁ କଥାକୁହା ସିନେମା, ସେମିତି ରେଡିଓକୁ ଟେଲିଭିଜନ । ଦିନେ ଆସିବାର ହିଁ ଥିଲା । ଏହା ପୂର୍ବରୁ ତାରରେ ଛବି ପଠା ଯାଉଥିଲା । ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଫିଲ୍ମର ଛବି ଭିତର ଦେଇ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପକାଇଲେ ତାହା ପଛରେ ଥିବା ଫଟୋ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ପଡିଲା । ଯେଉଁଠି ଫିଲ୍ମ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ଥିଲା ସେଠି ଦୁର୍ବଳ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ଫଟୋ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ତିଆରି ହେଉଥିଲା । ଯେଉଁଠି ଛବି ସ୍ୱଚ୍ଛ ଥିଲା ସେଠି ବହୁତ ବେଶି ବିଜୁଳି ପଡୁଥିଲା । ବାମରୁ ଡାହାଣ, ଧାଡି ଧାଡି, ଛବିକୁ ଏହି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଦ୍ୱାରା ଦେଖି (ସ୍କାନ୍ କରି) ତଦନୁପାତରେ ବିଭିନ୍ନ ଶକ୍ତିର କରେଣ୍ଟ ତିଆରି କରି ହେଲା । ଏହି କରେଣ୍ଟକୁ ତାରରେ ପଠାଯାଇ ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚିଲା ବେଳେ ସେଠାରେ ଠିକ୍ ଓଲଟା ପଦ୍ଧତିରେ ଛବି ତିଆରି କରା ଯାଉଥିଲା । ଏହି ତାରଛବି ବା ଓୟାର ଫଟୋ ସ୍ଥିର ବା ଷ୍ଟିଲ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଟେଲିଭିଜନ ତ ମୁଭି ହୋଇଗଲା । ଏଥିଲାଗି ଦୃଶ୍ୟ ବା ଛବିକୁ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ସ୍କାନିଙ୍ଗ୍ କରିବା ଦରକାର ହେଲା । ଫିଲ୍ମ ବଦଳରେ କେମେରା ବ୍ୟବହାର କରି ଛବିର କଳା ଧଳା ଢାଞ୍ଚାକୁ ଚଞ୍ଚଳ କରାଗଲା । ଧାତୁର ଗୋଟିଏ ଲେପ ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡିଲା କ୍ଷଣି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାହାରିଲା । ତାହାହିଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ ଛବି ତିଆରି କଲା । ତେଣୁ କେମେରାରେ ଫିଲ୍ମ ବ୍ୟବହାର ନ କରି

ଏହି ଧାତବ ଲେପ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ୧୯୨୬ରେ ସ୍କଟ୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡର ଜନ୍ ଲଗି ବେୟାର୍ଡ ଏହି ରକମର ଟେଲିଭିଜନ୍ ଦେଖାଇଲେ । କିନ୍ତୁ ବ୍ୟବହାରିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପ୍ରଥମ ଟେଲିଭିଜନ କେମେରା ଆଇକନୋସ୍କୋପ୍ ତିଆରି କରିଥିଲେ ଆମେରିକାରେ ଥିବା ରୁଷୀୟ ଭ୍ଲାଡିମିର୍ କୋସ୍‌ମା ଜ୍ୱୋରିକିନ୍ । ଆଇକନୋସ୍କୋପ୍‌ରେ କେମେରା ପଛ ପଟେ ଗୁଡିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ସେସିୟମ୍-ସିଲ୍‌ଭରର ବିନ୍ଦୁ ବିନ୍ଦୁ ଲେପ ଦିଆ ଯାଇ ଥିଲା । ଏହା ଉପରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଡି ଗଲା ବେଳେ ଆଲୋକର ଔଜ୍ଜ୍ୱଲ୍ୟ ଅନୁପାତରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବିଛୁଡିଲା । ଏହା ପରେ ଆଇକନୋସ୍କୋପ୍‌ର ଯେଉଁ ବିକାଶ ଘଟିଲା, ତା ନାଁ ରହିଲା ଇମେଜ୍ ଅର୍ଥିକନ୍ । ଏଥିରେ ସେସିୟମ୍ ସିଲିଭ୍‌ର ଲେପ ଏତେ ପତଳା ଥିଲା ଯେ ବିଛୁରିତ ହେଉଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଏକ ପତଳା କାଚରେ ପକାଇ ହେଲା । କାଚ ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ଆହୁରି ବେଶି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଛାଡିଲା । ଏ ପ୍ରକାର ଆମ୍ପ୍ଲିଫିକେସନ ବା ବର୍ଦ୍ଧନ କେମେରାର ଆଲୋକ-କାତରତାକୁ ବଢାଉଥିଲା । ଫଳରେ ଆଗରେ ଯେପରି ବେଶି କଡା ଆଲୁଅ ଦରକାର ହେଉଥିଲା ତାହା ଦରକାର ହେଲା ନାହିଁ ।

ଟେଲିଭିଜନ ଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ର ଗୋଟିଏ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରେ' ଟ୍ୟୁବ୍ । ଗୋଟିଏ ଫିଲାମେଣ୍ଟ ବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗନ୍‌ରୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ରୋତ ଉଦ୍ଭାସିତ ହେଉଥିବା ଗୋଟିଏ ଜିନିଷରେ ଲେପ ହୋଇଥିବା ପରଦାରେ ପଡୁଥିଲା । ପରଦାଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତର ଘନତା ଅନୁପାତରେ ଆଲୋକ ଛାଡୁଥିଲା । ଯୋଡା ଯୋଡା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ପରଦା ଉପରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ହଜାର ହଜାର ଭୂସମାନ୍ତରଳ ରେଖାରେ ଡାଳୁଥିଲା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ରେଖା ଆଗ ରେଖାର ଟିକେ ତଳେ ରହି ସାରା ଛବିଟିକୁ ପରଦାରେ ସେକେଣ୍ଡକର ୩୦ ଭାଗରୁ ଭାଗକ ସମୟରେ ଆଙ୍କି ଦେଉଥିଲା । ରଶ୍ମିଟି ସେକେଣ୍ଡକୁ ୩୦ଟି ଛବି ଆଙ୍କିବା ବେଗରେ ପରଦାରେ ଆଙ୍କୁଥିଲା । କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏକ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ପରଦାରେ ଏକାଧିକ ବିନ୍ଦୁ ରହୁ ନ ଥିଲା । କଳା ହେଉ କି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହେଉ, ବିନ୍ଦୁ ଗୁଡିକ ଆମ ଦୃଷ୍ଟି ଶକ୍ତିର ଅଭୂଲା ଗୁଣ (ପର୍‌ସିଟେଣ୍ଟ ଅଫ୍ ଭିଜନ୍) ଯୋଗୁଁ ଏକ ଚଳନ୍ତା ଛବି ରୂପେ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବେ ଟେଲିଭିଜନ ପ୍ରସାର ୨୫-୩୦ ବର୍ଷ ଯାଏ ହୋଇ ଆସି ଥିଲେ ହେଁ ବ୍ୟବସାୟିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ୧୯୪୭ରେ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହେଲା । ସେ ଦିନଠାରୁ ମନୋରଞ୍ଜନ ବୋଇଲେ କେବଳ ଟେଲିଭିଜନକୁ ବୁଝାଇଲା ।

୧୯୫୦ ଦଶକର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଆଉ ଦୁଇଟି ବିକାଶ ଘଟିଲା । ତିନି ଜାତିର ଉଦ୍ଭାସନକାରୀ ବସ୍ତୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଲାଲ୍, ନୀଳ ଓ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ରଶ୍ମି ଛାଡି ପରଦାରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସ୍ୱରୂପ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଟେଲିଭିଜନ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ମୁଭି ଫିଲ୍ମର ସାଉଣ୍ଡ ଟ୍ରାକ୍

ଭଳି ଗୋଟିଏ ରକମର ରେକର୍ଡିଙ୍ଗ୍ ପାଇଁ ଭିଡିଓ ଟେପ୍ ବାହାରିଲା । ୧୯୮୦ ଦଶକର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ପୃଥିବୀର କ୍ୟାସେଟ୍ ଯୁଗରେ ପହଞ୍ଚିଗଲା ବୋଲି କୁହାଗଲା । ଅତି ଉଚ୍ଚ ମାନର ସଙ୍ଗୀତ ଭଲ ଶୁଭିଲା ଭଳି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଛୋଟ ଛୋଟ କ୍ୟାସେଟ୍‌ରେ ବେଟେରୀ ଦ୍ୱାରା ବଜେଇହେଲା, ଫେରାଇ ଆଣି ପୁଣି ଥର ଥର କରି ବଜାଇହେଲା । ଲୋକେ ଏମିତି ଖୁସି ହେଲେ ଯେ ମଥାରେ ଇଅର ଫୋନ୍‌ଟିଏ ଝୁଲେଇ ଏକାନ୍ତରେ ସଙ୍ଗୀତ ଶୁଣିଲେ, ସେ କଣ ଶୁଣୁଛି ବାହାରକୁ ଶୁଭିଲା ନାହିଁ । ନିଜ ଟେଲିଭିଜନ୍‌ରେ ବି କ୍ୟାସେଟ୍‌ରେ ଥିବା ଫିଲ୍ମ ଦେଖିହେଲା । ଟେଲିଭିଜନରୁ ପୋଗ୍ରାମ ରେକର୍ଡ କରି ହେଲା । ପରେ ବେଳ ମିଳିଲେ ତାକୁ ଦେଖିହେଲା ।

ଅଧିକ ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ ଯନ୍ତ୍ରର ହୃଦୟରେ ଥିବା ଭାକ୍ୟୁମ୍ ଟ୍ୟୁବ୍ ଅସୁବିଧା ସୃଷ୍ଟି କଲା । କାଳକ୍ରମେ ଲୋକେ ଚାହିଲେ ଜିନିଷଟା ଛୋଟ ହେଉ ଓଜନଟା କମ୍ ହେଉ । ଭାକ୍ୟୁମ୍ ଟ୍ୟୁବ୍ ଏ ଦିଗରେ ଅନ୍ତରାୟ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ବେଶି ଆୟତନର ଭାକ୍ୟୁମ୍ ଧାରଣ କରିବା ଲାଗି ଟ୍ୟୁବ୍ ବଡ ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ, ନଚେତ୍ ଅଳ୍ପ ବ୍ୟବଧାନରେ ଥିବା ଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡିକ ଭିତରେ ବିଜୁଳି ଲିକ୍ କରିଯିବ । ଟ୍ୟୁବ୍‌ର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅସୁବିଧା ଥିଲା, ଟ୍ୟୁବ୍ ଭାଙ୍ଗି ଗଲେ କି ଲିକ୍ କଲେ ବେକାର ହୋଇଯାଏ । ମରାମତି ବାଲା ନ ଆସିଲା ଯାଏ ଟି ଭି ବନ୍ଦ, କି ଯନ୍ତ୍ରଣା । ଆଉଗୋଟିଏ ଅସୁବିଧା ବି ଥିଲା । ଫିଲାମେଣ୍ଟ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣ ଗରମ ନ ହେଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଟ୍ୟୁବ୍ କାମ କଲାନାହିଁ । ତେଣୁ ଟେଲିଭିଜନ ଗରମ ହେବାକୁ ସମୟ ନେଉଥିଲା । ସଂଯୋଗ କ୍ରମେ ସେତେବେଳକୁ ଗୋଟିଏ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ସମାଧାନ ଯୁଟି ଗଲା । ୧୯୪୦ ଦଶକରେ ବେଲ୍ ଟେଲିଫୋନ୍ ଲାବୋରେଟରୀରେ ବିଜୁଳି ପରିବାହକ ରୂପେ କେତୋଟି ନୂଆ ବସ୍ତୁ ମିଳିଲା, ଯଥା ସିଲିକନ ଓ ଜର୍ମାନିୟମ୍ । ଏଥିରେ ଅଳପ ଅଳପ ବିଜୁଳି ଯାଉଥିଲା, ତେଣୁ ନାଁ ଥିଲା ସେମିକଣ୍ଡକ୍‌ଟର । କାହିଁକି ଅଳ୍ପ ଅଳ୍ପ ବିଜୁଳି ବହେ ତାର ପରୀକ୍ଷା କରୁ କରୁ ସେମାନେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥରେ କିଛି କିଛି ଖାଦ ମିଶା ରହିଗଲେ ବିଜୁଳି ପରିବହନ ବଢି ଯାଉଛି । ଶୁଦ୍ଧ ଜର୍ମାନିୟମ ସ୍ଫଟିକ କଥା ଦେଖାଯାଉ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁରେ ଉପରି ଭାଗ ଖୋଳପାରେ ୪ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଛି । ପଡିଶା ଜର୍ମାନିୟମ୍‌ର ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଅଣୁ ସହିତ ଏଇ ଚାରୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଯୋଡି ହୋଇ ଯାଏ । ହଳ ହଳ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସ୍ଥିର ବନ୍ଧନରେ ରହିଯାନ୍ତି । ଏ ପ୍ରକାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୀରାରେ, ସିଲିକନ୍‌ରେ, ବି ଅଛି । ଏଥିରେ ସାମାନ୍ୟ ମାତ୍ର ଆର୍ସେନିକ ପୂରାଇ ଦେଲେ ଛବି ଜଟିଳ ହୋଇ ଯାଏ । ଆର୍ସେନିକ୍‌ରେ ୫ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବହିର୍ଭାଗ ଖୋଳରେ ଥାଏ । ଜର୍ମାନିୟମ୍ ସ୍ଫଟିକରେ ପରମାଣୁର ୪ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସହିତ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ଗଲା ପରେ ୫ମ ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ନ ପାଇ ଏକୁଟିଆ ଘୂରିବୁଲେ । ଏତିକି ବେଳେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ ଭୋଲ୍‌ଟେଜ୍ ସ୍ଫଟିକରୁ ଛାଡିଲେ ଖୋଲା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନଟି ପଜିଟିଭ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ୍ ଆଡକୁ ଚାଲିଯିବ । ଅବଶ୍ୟ ପରିବାହୀ ଧାତୁ

ଭଳି ଏହା ଅବାଧ ଗତିକରେ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଗନ୍ଧକ ବା କାଚ ଭଳି ଅପରିବାହୀଠାରୁ ଏ ସଟିକ ଭଲ ଭାବରେ ବିଜୁଳି ବହନ କରିପାରିଲା । ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମଜା ଆସି ନ ଥିଲା । ଆର୍ସେନିକ୍ ବଦଳରେ ଟିକେ ବୋରନ୍ ମିଶାଇ ଦିଅ ନା ! ବୋରନ୍‌ରେ ମାତ୍ର ୩ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ବହିର୍ଦେଶରେ ଥିବାରୁ ଜର୍ମାନିୟମ୍ ୩ଟି ଅଣୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସହିତ ଯୋଡି ହେବ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ୪ର୍ଥ ଜର୍ମାନିୟମ୍‌ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକଟି କଣ କରିବ ? ସେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଟି ଗୋଟିଏ ଗାତରେ ପଶିବ । ଏତିକି ବେଳେ ଭୋଲ୍‌ଟେଜ୍ ସଟିକକୁ ଛାଡିଲେ ପଜିଟିଭ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡ୍‌କୁ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଉଥିବା ପଡୋଶୀ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଗାତରେ ପଡିଯିବ । ସେ ଛାଡି ଯାଇଥିବା ଜାଗାଟି ଗାତ ହୋଇରହିବ । ପଜିଟିଭ୍ ଆଡୁ ଆସୁଥିବା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଇଲେକଟ୍ରନଟି ସେ ଗାତରେ ପଡିଯିବ । କାର୍ଯ୍ୟତଃ ଗାତଟି ଚାଲି ଚାଲି ନେଗେଟିଭ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିଯିବ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଭଳି ଚାଲିବ, କିନ୍ତୁ ବିପରୀତ ଦିଗରେ । ସଂକ୍ଷେପରେ କହିଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ କରେଣ୍ଟର ବାହକ ହେବ । ଭଲ କାମ କରିବା ପାଇଁ ସଟିକଟି ଶୁଦ୍ଧ ହୋଇଥିବା ଦରକାର, କିନ୍ତୁ ତହିଁରେ ଠିକ୍ ପରିମାଣର ଖାଦ ମିଶିଥିବ । ଗୋଟିଏ ଘୂରି ବୁଲୁଥିବା ଜର୍ମାନିୟମ୍ ଆର୍ସେନିକ ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ନେଗେଟିଭ୍, n - type ଏନ୍ ଟାଇପ୍ କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଘୂରି ବୁଲୁଥିବା ଗାତ ସହିତ ଜର୍ମାନିୟମ୍ ବୋରନ୍ ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ପଜିଟିଭ୍ ଚାର୍ଜ, ଏହାକୁ କହନ୍ତି p - type, ପି ଟାଇପ୍ । କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣ କଣ୍ଡକ୍ଟର ଭଳି ନୁହେଁ । ତାତି ବଢ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେମିକଣ୍ଡକଟ୍‌ର ବିଜୁଳି ବାଧା କମି କମି ଯାଏ । ଉଚ୍ଚତର ତାପ ଇଲେକଟ୍ରନ ଉପରେ ପରମାଣୁର ବନ୍ଧନକୁ ଦୁର୍ବଳ କରିଦିଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନମାନ ଅବାଧରେ ଗତି କରନ୍ତି । ଧାତବ କଣ୍ଡକ୍ଟରରେ ସାଧାରଣ ତାପରେ ବି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନେ ବି ଅବାଧରେ ବୁଲିଥାନ୍ତି । ତାକୁ ଗରମ କଲେ ଯେଣେ ତେଣେ ବୁଲନ୍ତି, ତେଣୁ ବିଜୁଳି ସ୍ରୋତ ବାଧା ପାଏ । ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ବାଧା ହିସାବ କରି ସାଧାରଣ ଭାବରେ ମାପି ହେଉ ନ ଥିବା ଉତ୍ତାପକୁ ମାପି ହୁଏ । ଏପରି ମାପ କରୁଥିବା ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରକୁ ଥର୍ମିଷ୍ଟର କହନ୍ତି । ଏଥିରୁ ଜାଣିହେବ ଯେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟରକୁ ଯୋଡିଲେ ଭଲ ଭଲ କାମ ଆଦାୟ କରିହେବ । ଯଦି ଆମେ ଏନ୍ ଟାଇପ୍ ପାଖକୁ ନେଗେଟିଭ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସାଙ୍ଗରେ ଓ ପି ଟାଇପ୍ ପାଖକୁ ପଜିଟିଭି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଯୋଡୁ, ଏନ୍ ଟାଇପ୍ ପାଖର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଟିକରୁ ବାହାରି ପଜିଟିଭି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଆଡକୁ ଯିବ । ତେଣେ ପି ଟାଇପ୍ ପାଖର ଗାତ ଗୁଡିକ ଓଲଟା ଦିଗରେ ନେଗେଟିଭ୍ ଇଲେକଟ୍ରନ ଆଡକୁ ଯିବ । ତେଣୁ ସଟିକ ଭିତରେ କରେଣ୍ଟ ବୋହିବ । ଏବେ ଆସନ୍ତୁ ଓଲଟାଇ ଦେଖିବା । ଏନ୍ ଟାଇପ୍ ପାଖକୁ ପଜିଟିଭି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନରେ ଓ ପି ଟାଇପ୍ ପାଖକୁ ନେଗେଟିଭି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନରେ ଯୋଡିଦେଲେ, ଏନ୍ ପାଖ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ପଜିଟିଭି ଇଲେକଟ୍ରନ ଆଡକୁ ଗତି କରିବ, ପି ପାଖରୁ ଦୂରେଇ ଯିବ । ସେହିଭଳି ପି ପାଖର ଗାତ ଗୁଡିକ ଏନ୍ ପାଖରୁ ଦୂରେଇ ତା ଦିଗରେ ଯିବ । ଫଳରେ ଏନ୍ ଓ ପି ପାଖରେ, ଦୁଇ

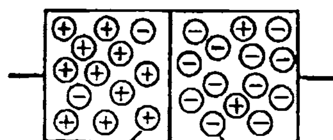
ପାଖ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଜଙ୍କ୍‌ସନ୍ ସୀମାରେ ଅବାଧ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ବା ଗାତ ନ ଥିବ, ସେହିଠି ସର୍କିଟ୍ ଭାଙ୍ଗିଯିବ, କରେଣ୍ଟ ବୋହିବ ନାହିଁ । ସଂକ୍ଷେପରେ ଆମେ ଗୋଟିଏ ରେକ୍‌ଟିଫାୟର ବା ସଂଶୋଧକ ପାଇଯିବା । ଏହି ଦ୍ୱୈତ ସ୍ଫଟିକରେ ଏ ସି ବିଜୁଳି ଛାଡିଲେ ସ୍ଫଟିକଟି କେବଳ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଛାଡିବ, ଅନ୍ୟ ଦିଗରେ ନୁହେଁ, ଥେଣୁ ଏ ସି ହୋଇ ଯିବ ଡି ସି । ସ୍ଫଟିକଟି ଡାଓଡ୍ ଭଳି କାମ ଦେବ, ଯେପରି ଭାକ୍ୟୁମ୍ ଟ୍ୟୁବ୍ ବା ଭଲ୍‌ଭ୍ କାମ କରୁଥିଲା । ଆମେ ଯେଉଁଠି ଥିଲେ, ସେଇଠିକି ଫେରିଲେ । ସ୍ଫଟିକରୁ ଟ୍ୟୁବ୍‌କୁ ହଟାଇ ଦେଇ ଥିଲା, ବର୍ତ୍ତମାନ ଟ୍ୟୁବ୍ ସ୍ଫଟିକକୁ ହଟାଇଲା । କିନ୍ତୁ ଏ ଥିଲା ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଜାତିର ସ୍ଫଟିକ । ପଚାଶ ବର୍ଷ ତଳେ ବ୍ରାଉନ୍ ଯେଉଁ ସ୍ଫଟିକ ବାଢିଥିଲେ ଇଏ ତା ଠାରୁ ବେଶି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଓ ନିର୍ଭରଶୀଳ ହେଲା । ଲାଭ ବହୁତ । ନୂଆ ସ୍ଫଟିକରେ ଭାକ୍ୟୁମ୍ ଦରକାର ନ ଥିଲା, ଟ୍ୟୁବ୍ କ୍ଷୁଦ୍ର ହେଲା । ଭାଙ୍ଗିବ ନାହିଁ କି ଲିକ୍ କରିବ ନାହିଁ । ଗରମ ନ କରି କାମ କରି ହେଲା, ତେଣୁ ଖୁବ୍ କମ୍ ବିଜୁଳି ଦରକାର ବା ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଲା ।

ନୂଆ ସ୍ଫଟିକଟି କଠିନ ପଦାର୍ଥ ହେଉଥିବାରୁ ନୂଆ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ସଲିଡ୍ ଷ୍ଟେଟ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ସ କୁହାଗଲା ଏବଂ ନୂଆ ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ହେଲା ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର । ରେଜିଷ୍ଟର ବାଟେ ସିଗ୍‌ନାଲକୁ ଟ୍ରାନ୍ସଫର କରୁଥିବାରୁ ଏଭଳି ନାମ ।

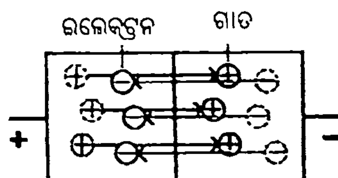
୧୯୪୮ରେ ବେଲ୍ କମ୍ପାନୀର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବ୍ରାଡ୍‌ଫୋର୍ଡ୍ ସକ୍‌ଲି, ହାଉସ୍‌ର ବ୍ରାଟେନ୍ ଓ ଜନ୍ ବାର୍‌ଡିନ୍ ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟର ଭଳି କାମ କରୁଥିବା ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର କାଢିଲେ । ଦୁଇଟି ଏନ୍ ଟାଇପ୍ ପ୍ରାନ୍ତ ମଝିରେ ଗୋଟିଏ ପତଳା ପି ଟାଇପ୍ ଟୁକୁରା ଥିବା ଜର୍ମାନିୟମ୍ ସ୍ଫଟିକ ରହି ଠିକ ଡ୍ରାଓଡ୍ ଭଳି କାମ କଲା । ପି ଟାଇପ୍ କେନ୍ଦ୍ରରେ ପଜିଟିଭ୍ ଚାର୍ଜକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସ୍ରୋତକୁ ମନ ଇଛା ବୁହାଇବାର ଗାତ ପଠାଇବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଅଧିକନ୍ତୁ ପି ଟାଇପ୍ କେନ୍ଦ୍ରରେ ବିଜୁଳିରେ ସାମାନ୍ୟତମ କମ୍ ବେଶି କରି ସେମିକଣ୍ଡକ୍‌ଟର ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଯାଉଥିବା ବିଜୁଳିର ପ୍ରଭାବ କମ୍ ବେଶି କରିହେଲା । ତିନି ଯାକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି କାମ ପାଇଁ ୧୯୫୬ରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଲେ ।

ଏ ସବୁ କାମରେ କେବଳ କାରିଗରି ବିଦ୍ୟାର ବିକାଶର ବେଗ କମ୍ ଥିଲା । ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର ବେଶ୍ ଭଲ କାମ କରିବାକୁ ହେଲେ ଅତି ଶୁଦ୍ଧ ବସ୍ତୁ ଦରକାର । ତାହା ହେଲେ ଯାଇ ଆମ ମାପ ମୁତାବକ ଓ ଗୁଣର ଖାଦ ମିଶାଇ ହେବ । ୧୯୫୨ରେ ଉଇଲିଆମ୍ ଗାର୍ଡନର ପିଫାନ୍ 'ଜୋନ ରିଫାଇନିଂ' କୌଶଳ ବତାଇଲେ । ଧରନ୍ତୁ, ଜର୍ମାନିୟମର ଖଣ୍ଡେ ଖାଡି ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତାକାର ହିଟିଙ୍ଗ୍ ଇଲିମେଣ୍ଟ (ବିଜୁଳି ଚୁଲି) ଭିତରେ ରଖାଗଲା । ତାହା ନରମ ହୋଇ ତରଳି ଯିବ । ଖାଡିଟିକୁ ଗାତ ଭିତରେ ଟାଣି ନେଲେ ତରଳ ଅଂଶଟି ଗତି କଲା ବେଳେ ଖାଡିର ଖାଦ ଗୁଡିକ ତରଳ ଭାଗରେ ରହିଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଖାଡିର ଅଗରେ ରହିଯାଏ । ଏମିତି

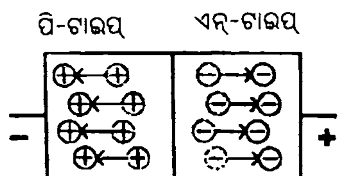
ନିରପେକ୍ଷ ପି.ଏନ୍. ଜଂକସନ୍



ଅଧିକାଂଶ ଗାତ　　ଅଧିକାଂଶ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ



ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବହୁଛି



ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବନ୍ଦ

ଜଙ୍କସନ୍ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟରର ନିୟମ

ଦୁଇ ଚାରି ଥର ତତାଇ ତରଳାଇ ଟାଣିଲେ ଜର୍ମାନିୟମ୍‌ର ଖାଡିର ମୂଳଖଣ୍ଡ ଅତି ଶୁଦ୍ଧ ହୋଇଯାଏ । ୧୯୫୩ ବେଳକୁ ଶୁଣିବା ସହାୟକ ଭାବରେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର ବ୍ୟବହାର ହେଲା । କାନ ଭିତରେ ଲୁଚିଗଲା, ପଦାକୁ ଦେଖାଗଲା ନାହିଁ । ତେଣୁ କାଲ ବୋଲି ଜଣାପଡିଲା ନାହିଁ । ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟରର ବିକାଶ ଘଟିଲା । ଖୁବ୍ ଛୋଟ ହେଲା, ଖୁବ୍ ବେଶି ତାପ ସହିଲା ଓ ଖୁବ୍ ବେଶି ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ନେଲା । ପରିଶେଷରେ ଏତେ ଛୋଟ ହୋଇ ଗଲା ଯେ ଆଉ ଗୋଟି ଗୋଟିକିଆ ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର ବ୍ୟବହାର ହେଲା ନାହିଁ । ସିଲିକନର ଛୋଟ ଛୋଟ ଚିପ୍‌ରେ ଆଣବୀକ୍ଷଣିକ ରୂପରେ ଖୋଳା ହୋଇ ଇଣ୍ଟିଗ୍ରେଟେଡ୍ ସର୍କିଟ୍ ତିଆରି ହେଲା । ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଇଣ୍ଟିଗ୍ରେଟେଡ୍ ସର୍କିଟ୍ ହଜାର ହଜାର ଟ୍ୟୁବ୍‌ର କାମ କଲା । ପୁଣି ୧୯୭୦ ବେଳକୁ ଏଇ ଚିପ୍ ଆହୁରି ଛୋଟ ହୋଇଗଲା, ତାକୁ କୁହା ଗଲା ମାଇକ୍ରୋଚିପ୍ । ଏହାର ସଲିଡ୍ ଷ୍ଟେଟ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ସରେ ଚିପ୍‌ର କ୍ଷୁଦ୍ରତା ହିଁ ମଣିଷର ଇତିହାସରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିପ୍ଳବ ଆଣି ଦେଲା ।

ଛୋଟ ରେଡିଓ ତ ସମ୍ଭବ ହେଲା । ବହୁବିଧକାମ କରୁଥିବା କମ୍ପୁଟର ତିଆରି ହେଲା । ଆକାଶକୁ ଉପଗ୍ରହ ଛଡାଯିବା, ସୂର୍ଯ୍ୟ ବଳୟ ବା ହେଲିଓସ୍ଫିଅର୍ ଅତିକ୍ରମ କରି ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଉପଗ୍ରହ ଛଡା ଯନ୍ତ୍ର ମାନବ ବା ରୋବଟ ତିଆରି ହେଲା । ମଣିଷ ତ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଯାଇ ହେଲା । ମାଇକ୍ରୋଚିପ୍‌ର ବିକାଶ କାରଣରୁ କମ୍ପୁଟର ଦାମ୍ କମିବାରେ ଲାଗିଛି ।

ମେଜର

ଆଉ ଗୋଟିଏ ବଡ କଥା ଘଟିଲା ଆମୋନିଆ ଅଣୁକୁ ଦେଖୁ ଦେଖୁ ଆମୋନିଆ ଅଣୁରେ ଥିବା ୩ଟି ଉଦଜାନ ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ସମକୋଣୀ ତ୍ରିଭୂଜର ୩ଟି ଶୀର୍ଷ ସ୍ଥାନରେ ଥାନ୍ତି ବୋଲି ଜଣା ପଡିଲା, ଏବଂ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପରମାଣୁ ତ୍ରିଭୂଜର କେନ୍ଦ୍ରରୁ କିଛି ଦୂରରେ ଥାଏ । ଦେଖାଗଲା, ଆମୋନିଆ ପରମାଣୁକୁ କମ୍ପିତ କରିହେବ । ତ୍ରିଭୂଜର ସମତଳରେ ପର ପାଖର ସେହି ଅବସ୍ଥାନକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପରମାଣୁଟି ଯାଇ ପାରିବ ଓ ପୁଣି ପୂର୍ବ ସ୍ଥାନକୁ ଫେରି ପାରିବ । ଏଭଳି ଏପାଖ ସେପାଖ ହେଉଥିବାରୁ ଆମୋନିଆ ପରମାଣୁ ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବେ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୨୪୦୦ କୋଟି ଥର ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିରେ (ବେଗରେ) କମ୍ପିତ ହୋଇ ପାରିବ । ନଭୋଚାରୀ ବସ୍ତୁ ଗୁଡିକର ଚଳନଠାରୁ ଆମୋନିଆର ଏ କମ୍ପନ ବେଶି ସ୍ଥିର, ବେଶି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ । ଏଭଳି କମ୍ପନଶୀଳ ପରମାଣୁ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଟକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ପାରିଲେ ସମୟ ମାପକ ଯନ୍ତ୍ର ବା ଘଡି ଗୁଡିକୁ ନିଖୁଣ ଭାବେ ଚଳେଇ ହେବ । ଏକଥା ଆମେରିକାର ପଦାର୍ଥବିତ୍ ହାରୋଲ୍ଡ୍ ଲିୟନ୍‌ସ ୧୯୪୯ରେ ଦେଖାଇଥିଲେ । ୧୯୫୦ ଦଶକରେ ଆଟମିକ୍ କ୍ଲକ୍‌ର ଜନ୍ମ ହେଲା । ଉଦଜାନ ପରମାଣୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଏପରି ଘଡି ତିଆରିହେଲାଣି ଯେ ୧୭,୦୦,୦୦୦ ବର୍ଷରେ ମାତ୍ର ସେକେଣ୍ଡଟିଏ ଏ ପାଖ ସେପାଖ ହେବ ।

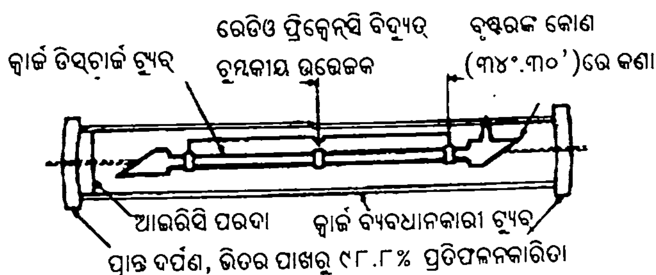
ଆମୋନିଆ ଅଣୁ କମ୍ପିତ ହେଉଥିବା ବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣର ଗୋଟିଏ ରଶ୍ମି ଛାଡେ । ତାର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ୧.୨୫ ସେ.ମି. । ଏ ବିକିରଣ ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଅଂଶରେ । ଆଉ ଗୋଟିଏ ଦିଗରୁ ଦେଖନ୍ତୁ । ଆମୋନିଆ ଅଣୁ ଦୁଇଟି ଶକ୍ତି ସ୍ତରରୁ ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ସ୍ତରରେ ରହିପାରେ । ଏ ଦୁଇଟି ଶକ୍ତି ସ୍ତରର ବ୍ୟବଧାନ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ ସହିତ ସମାନ । ଫୋଟନଟିଏ ୧.୨୫ ସେ.ମି. ୱେଭ୍‌ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥ୍‌ରେ ବିକିରଣ କରେ । ଯଦି ଆମୋନିଆ ପରମାଣୁଟି ଉଚ୍ଚତର ଶକ୍ତି ସ୍ତରରୁ ନିମ୍ନତରକୁ ଖସେ, ଏହି ସ୍ତର ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଆକାରର ଫୋଟନଟିଏ ଛାଡେ । ଯଦି ତଳ ଶକ୍ତି ସ୍ତରରେ ଥିବା ଅଣୁଟିଏ ଏହି ଆକାରର ଫୋଟନଟିଏ ଶୋଷିନିଏ, ସେ ଅଣୁଟି ଉଚ୍ଚତର ଶକ୍ତିସ୍ତରକୁ ଉଠିଯାଏ । ଏବେ ଅନୁମାନ କରନ୍ତୁ, ଯଦି ଉଚ୍ଚତର ଶକ୍ତିସ୍ତରରେ ଆମୋନିଆ ଅଣୁଟି ଅଛି ଓ ତାହା ଦେହରେ ଏମିତି ଫୋଟନ ଗୁଡାକ ବାଜିଲା ? ଅଣୁଟି ତଳ ସ୍ତରକୁ ଖସିଯିବ ଏବଂ ଧକା ହେଉଥିବା ଫୋଟନଟି ଆକାରର ଆଉ

ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ ଛାଡିବ । ସେ ଫୋଟନଟି ଧକ୍କା ଦେବା ଫୋଟନ ଦିଗରେ ଗତି କରିବ । ଯେଉଁଠି ଆଗରୁ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ ଥିଲା, ବର୍ତ୍ତମାନ ସେଠି ଦୁଇଟି ଏକା ରକମର ଫୋଟନ ଦେଖା ଦେବ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଏକଥା ୧୯୧୭ରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ କହିଥିଲେ । ୧୯୨୪ରେ ତାହା ପରୀକ୍ଷାରେ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ମାଇକ୍ରୋ ୱେଭ୍ ବିକିରଣ ପାଇଲେ ଆମୋନିଆ ଏଇ କାରଣରୁ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଭୋଗି ପାରେ । ତଳୁ ଉପର ସ୍ତରକୁ ପରମାଣୁ ଉଠି ପାରେ ବା ଉପରୁ ତଳକୁ ଖସି ପାରେ । ସାଧାରଣ ପରିସ୍ଥିତିରେ ପ୍ରଥମଟି ଘଟେ । କିନ୍ତୁ କିଛି କିଛି ଅଂଶ ଆମୋନିଆ ପରମାଣୁ ଉଚ୍ଚତର ଶକ୍ତି ସ୍ତରରେ ଥାଏ । ଧରନ୍ତୁ, ଆମେ ଏମିତି ଗୋଟିଏ ଉପାୟ କାଢିବା ଯେ ପ୍ରାୟ ସବୁ ଆମୋନିଆ ଅଣୁକୁ ଉପରର ଶକ୍ତି ସ୍ତରକୁ ନେବା, ତାହାଲେ ଦ୍ୱିତୀୟ କଥା ଘଟିବ । ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନକୁ ତଳକୁ ଛାଡିବ, ଦୁଇଟି ଯାକ ଫୋଟନ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଦୁଇଟି ଅଣୁକୁ ଧକ୍କା ଦେବ । ତେଣୁ ଆଉ ଦୁଇଟି ଫୋଟନ ବାହାରିବ । ଚାରୋଟି ଯାକ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଯାଇ ଆଉ ଚାରୋଟି ବାହାର କରିବ, ଏମିତି ଚାଲିଥିବ । ମୂଳରୁ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ ଅସତା ଅସତା ଫୋଟନ ଛାଡିବ, ସମସ୍ତେ ଏକା ଆକାରର ଓ ଏକା ଦିଗରେ ଗତି କରିବେ । ୧୯୫୩ରେ ମାର୍କିନ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଚାଲର୍ସ ହାଡ ଟାଉନ୍‌ସ୍ ଏମିତି ଗୋଟିଏ ଉପାୟ କାଢିଲେ । ଠିକ୍ ଆକାରର ମାଇକ୍ରୋ ୱେଭ୍ ଫୋଟନ ତତାଇ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସ୍ତରରେ ରଖାଯାଇଥିବା ଆମୋନିଆ ପରମାଣୁକୁ ଧକ୍କା ଖୁଆଇଲେ ବହୁତ ବିକିରଣ ବାହାରିଲା । ଏହାର ନାମ ହେଲା ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଆମ୍ପ୍ଲିକେସନ ବାଇ ଷ୍ଟିମୁଲେଟେଡ୍ ଏମିସନ ଅଫ୍ ରେଡିଏସନ ବା ମେଜର । *M*icrowave *A*mplification by *S*timulated *E*mission of *R*adiation ବା Maser. ଏହି ଯନ୍ତ୍ରକୁ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ମେଜର । ଅଳ୍ପ ଦିନଭିତରେ ସଲିଡ୍ ମେଜରର ବିକାଶ ହେଲା । ଆମୋନିଆ ଏକ ଗ୍ୟାସ୍ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ନିଦା ଜିନିଷକୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନମାନଙ୍କୁ ଦୁଇ ଶକ୍ତି ସ୍ତରରୁ ଗୋଟିଏରେ ରହିବାର ବରାଦ କରାଗଲା । ଆରମ୍ଭ ହେଲାବେଳେ ଗ୍ୟାସ୍ ହେଉ ବା ସଲିଡ୍ ହେଉ ମେଜର ମଝିରେ ମଝିରେ ବନ୍ଦ ହେଇ ଯାଉ ଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ସେଗୁଡିକୁ ପମ୍ପ କରି ଉଚ୍ଚତର ଶକ୍ତିସ୍ତରକୁ ନିଆ ଯାଉଥିଲା ତାପରେ ଉତ୍ତେଜିତ କରା ଯାଉ ଥିଲା । ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ବିକିରଣ ବାହାରୁଥିଲା । ଆଉ ଥରେ ପମ୍ପ ନ କଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କିଛି ମିଳୁ ନ ଥିଲା । ଓଲନ୍ଦାଜ୍-ମାର୍କିନ୍ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ନିକୋଲାସ୍ ବ୍ଲୋଏମ୍ ବର୍ଗେନ୍ ତିନିସ୍ତରୀୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ । ନିମ୍ନ, ମଧ୍ୟ ଓ ଉଚ୍ଚତର । ମେଜରର କେନ୍ଦ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ବସ୍ତୁର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ତିନିଟିରୁ ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ସ୍ତରରେ ରହିଥିଲେ ତାକୁ ପମ୍ପ କରା ହେଉଥିବା ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ବିକିରଣ ବାହାରୁଥିବ । ନିମ୍ନତମ ଶକ୍ତି ସ୍ତରକୁ ଉଚ୍ଚତର ଶକ୍ତିସ୍ତରକୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନକୁ ପମ୍ପ କରାଯାଉଥିଲା । ଉଚ୍ଚତମରେ ପହଞ୍ଚିଲା କ୍ଷଣି ଯଥା ଷ୍ଟିମୁଲେସନ ଦେଇ ପ୍ରଥମେ ମଧ୍ୟମ ସ୍ତର ଓ ପରେ ନମ୍ନ ସ୍ତରକୁ ଖସାଯାଉଥିଲା । ପମ୍ପ କରିବା ପାଇଁ ଓ

ବିକିରଣ ଷ୍ଟିମୁଲେଟେଡ୍ କରିବା ପାଇଁ ଦୁଇଟି ବିଭିନ୍ନ ଆକାରର ଫୋଟନ ଦରକାର ହୁଏ । ତେଣୁ ଦୁଇ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଭିତରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ । ଫଳରେ ଅବିରାମ ବେଗରେ ମେଜର କାମ କରେ । ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ବର୍ଦ୍ଧନକାରୀ ହିସାବରେ ମେଜରଗୁଡିକ ରେଡିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟାରେ ବଡ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଡିଟେକ୍ଟର ଭାବେ କାମ କଲେ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟାରେ ମହାକାଶର ଦୂର ଦୂରାନ୍ତରୁ ଆସୁଥିବା ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ବଡ କ୍ଷୀଣ ଥାଏ । ମେଜର ଦ୍ୱାରା ତାହା ବହୁ ଗୁଣରେ ସଘନ ହୋଇ ମୂଳ ବିକିରଣ ଗୁଣ ଦେଖାଏ । ବାହାର ଗଣ୍ଡଗୋଳ ଶବ୍ଦ ବା ନଏଜ୍ ଆସେ ନାହିଁ । ୧୯୬୫ ନଭେମ୍ବରରେ ଯାଇଥିବା ସୋଭିଏତ୍ ଉପଗ୍ରହ କସ୍‌ମସ୍‌ରେ ଯାଇଥିବା ମେଜରଟି ବଢିଆ କାମ କରିଥିଲା । ଟାଉନସ୍ ତାଙ୍କର ଏ କାମ ପାଇ ୧୯୬୪ରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ମେଜର ଉପରେ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ କାମ କରୁଥିବା ଆଉ ଦୁଇଜଣ ରୁଷୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିକୋଲାଇ ଗେନେଡିଏଭିଚ୍ ବାସୋହଭ ଓ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡର ମିଖାଇଲୋଭିଚ୍ ପ୍ରୋଚୋରଭ ମଧ୍ୟ ଏହି ପୁରସ୍କାରର ଅଂଶୀଦାର ହୋଇଥିଲେ ।

ଲେଜର

ମେଜର କୌଶଳ ଯେ କୌଣସି ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଉପରେ କାମ କରେ, ବିଶେଷତଃ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକରେ । ୧୯୫୮ ଟାଉନ୍‌ସ୍ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗରେ ତିଆରି କରିଥିବା ମେଜରକୁ ଅପ୍‌ଟିକାଲ ମେଜର କୁହାଯାଇପାରେ । କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ଉପାୟରେ ଲେଜର କୁହାଯାଇପାରେ । ଲାଇଟ୍ ଆମ୍ପ୍ଲିକେସନ ବାଇ ଷ୍ଟିମୁଲେଟେଡ୍ ରେଡିଏସନ । Light Amplification by Stimulated Emission, Laser । ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ଭର୍ତ୍ତିହୋଇଥିବା ଗ୍ୟାସର ପରମାଣୁକୁ ଆଲୋକରଶ୍ମି ପକାଇ ଉତ୍ତେଜିତ କରି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଶକ୍ତି ବିକିରଣ



ଅବିରତ ତରଙ୍ଗର ଲେଜର

କରା ଯାଇପାରେ । *ବଂଶୀ ଭଳିଆ ତିଆରି ଗୋଟିଏ ଗାତଭିତରେ ଦୁଇଟି ମୁଣ୍ଡରେ ଦର୍ପଣ ମଝିରେ ଏକ ସୁ ସଙ୍ଗତ ତରଙ୍ଗର ମାଳା ତିଆରି ହୁଏ । ତାହା ଏକ ପତଳା ରଶ୍ମି ରୂପରେ ବାହାରିଯାଏ । ତାକୁହିଁ କହନ୍ତି ଲେଜର ।* ୧୯୬୦ରେ ଆମେରିକାର ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଥିଓଡର ହାରୋଲଡ୍ ମୈମାନ୍ ପ୍ରଥମ ସଫଳ ଲେଜର ତିଆରି କଲେ, ଖଣ୍ଡିଏ କୃତ୍ରିମ ରୁବିର ଛଡକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ରୁବି ହେଉଛି ଟିକିଏ କ୍ରୋମିୟମ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ମିଶା ଆଲୁମିନିୟମ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ସ୍ଫଟିକ । ରୁବି ଖାଡିରେ ଆଲୋକ ପଡିଲା କ୍ଷଣି କ୍ରୋମିୟମ ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଗୁଡିକ ଉଚ୍ଚସ୍ତରକୁ ପମ୍ପ ହୋଇଯାଏ । ଅଳ୍ପ କ୍ଷଣ ପରେ ତଳକୁ ଖସେ, ୬୯୪.୩ ମିଲିମାଇକ୍ରୋନ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଆଲୋକର ପ୍ରଥମ କେତୋଟି ଫୋଟନ ବିକିରଣ ହୁଏ । ଏ ଗୁଡିକ ତଦ୍ରୂପ ଫୋଟନ ଉତ୍ପାଦନ କରେ । ଖାଡିଟି ହଠାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଲୋକର ୪ଗୁଣ ତେଜରେ ଏକ ଗାଢ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଦିଏ । ବେଲ୍ ଲାବରେଟରୀଜ୍‌ରେ କାମ କରୁଥିବା ଇରାନ୍‌ର ଅଲି ଜବାନ୍ ଅନବରତ ରଶ୍ମି ଛାଡୁଥିବା ଲେଜର ତିଆରି କରିପାରିଥିଲେ । ସେ ନିଅନ୍ ଓ ହେଲିଅମ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ମିଶ୍ରଣକୁ ଆଲୋକର ଉତ୍ସରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ୧୯୬୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହା ହିଁ ଥିଲା ଏକମାତ୍ର ଉପାୟ । ଆଲୋକକୁ ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନୂଆ ରୂପରେ ତିଆରି କରା ହେଲା । ଆଗରୁ ଏତେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲେକ ମିଳିନଥିଲା । ସାଧାରଣ ଆଲୋକ କାଠ ଦହନରୁ ହେଉ କିମ୍ବା ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ହେଉ କିମ୍ବା ଜୁଳୁଜୁଳିଆ ପୋକରୁ ହେଉ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସର୍ଟ ୱେଭ୍ ପୁଞ୍ଜାରେ ଆସେ । ତରଙ୍ଗର ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡ ଏଣେ ତେଣେ ବିଚ୍ଛୁରି ହୋଇଥାଏ । ଯେମିତି ଜୁଳୁଜୁଳିଆ ଆଲୁଅ । ଲେଜର ଆଲୋକ ଗୋଟିଏ ଆକାରର ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଯାଉଥିବା ଓ ସମାନ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିର ଫୋଟନ ପୁଞ୍ଜା । ମନେହୁଏ ଯେପରି ଗୋଟିଏ ଫୋଟନ ଧାଡି ତରଳି ଗାର ହୋଇଛି, ଆଉ ଗୋଟିଏ ସହିତ ମିଶି ତରଳି ଯାଇ ଗୋଟିଏ ତାର ହୋଇ ଯାଉଛି । ଏ ତରଙ୍ଗର ଉଚ୍ଚତା, ଓସାର ଆଦି ସବୁ ଜାଗାରେ ସମାନ । ସତେ ଯେପରି କୌଣସି ତରଙ୍ଗ ଆଉ ଗୋଟିଏ ତରଙ୍ଗକୁ ଜାବୁଡି ଧରିଛି । ଏହାକୁ କୁହନ୍ତି କୋହୋରେଣ୍ଟ ଲାଇଟ୍ ବା ସୁସଂହତ ରଶ୍ମି । ରୁବି ନାଡର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡକୁ ପଲିସ୍ କରି ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଦର୍ପଣ ଭଳି କରାଗଲା । ଫଳରେ ବିକିରଣ ରଶ୍ମିରେ ଆଦୌ ବଙ୍କିବା ଦେଖାଗଲା ନାହିଁ । ଏହା ଏତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଓ ସିଧାସଳଖ ହେଲା ଯେ ହଜାରେ ମାଇଲ୍ ଦୂରର ଗୋଟିଏ ଚା କପ୍‌ରେ ପଡି ତାକୁ ଉଷୁମ୍ କରିଦେବ । ୧୯୬୨ରେ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ବି ଲେଜର ରଶ୍ମି ପଠା ହୋଇ ଥିଲା । ଅଢେଇଲକ୍ଷ ମାଇଲ୍ ପରେ ହିଁ ଏ ରଶ୍ମି ମେଲି ଯାଇ ଥିଲା । ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ମାଇଲ୍ ବ୍ୟାସର ମେଲି ଯାଇଥିଲା । ଏଣିକି ଆସିଗଲା ସାମରିକ ଗୁରୁତ୍ୱ । ସିନେମାରେ ଲେଜରର କରାମତି ଶତ୍ରୁ ମାରଣରେ ଦେଖା ଯାଏ । ଏହା ପରେ ପରେ ବହୁତ ପ୍ରକାର ଜିନିଷରୁ ଲେଜର ତିଆରି ହେଲା । ଏପରି କି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଓ ଗ୍ୟାସ୍ ଖମ୍ବରୁ ଲେଜର ତିଆରି ହେଲା । ଜିନିଷ ଅନୁଯାୟୀ ଲେଜର ଗୁଣ ବା

ଦୋଷ ହେଲା । ୧୯୬୪ରେ ପ୍ରଥମ କେମିକାଲ ଲେଜର ତିଆରି କଲେ ମାର୍କିନ୍ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଜେରୋମ୍ ଭି ଭି କାସ୍‌ପର୍ । କେମିକାଲ୍ ଲେଜରର ସୁବିଧା ଯେ ଲେଜର ଭିତରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନକାରୀ କେମିକାଲ ରିଆକ୍‌ସନ ରଖି ହୁଏ । ତେଣୁ ବାହାରର ଶକ୍ତିଉତ୍ସ ଦରକାର ନାହିଁ । ଯେମିତି ଆମେ ବେଟେରୀରୁ ପାଉଁ । କାନ୍ଥ ସକେଟ୍‌ରେ ବିଜୁଳି ତାର ନ ଗଳାଇ ବିଜୁଳି ପାଇବା ଯେପରି ଏ ସେପରି । ତେଣୁ ଲେଜରକୁ ପୋର୍ଟେବ୍‌ଲ୍ କରାଗଲା । ଏବଂ ବେଶି କାମିକା ବି ହେଲା ।

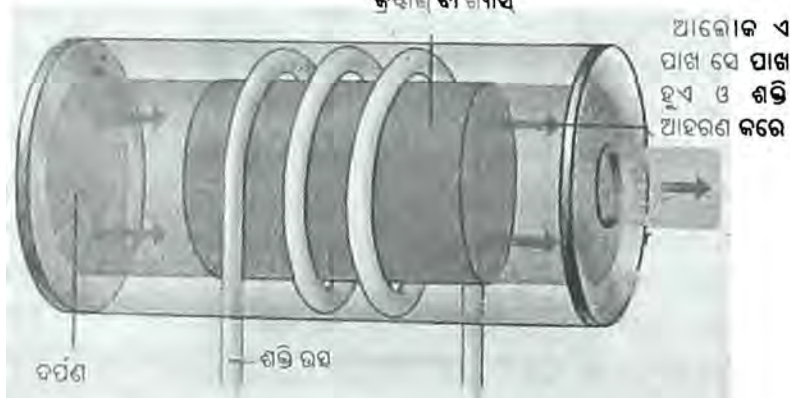
ତା ପରେ ଆସିଲା ଅର୍‌ଗାନିକ୍ ଲେଜର । ୧୯୬୬ରେ ଜନ୍ ଆର ଲାର୍ଙ୍କାର୍ଡ ଓ ପିଟର ସିରେକିନ୍ ଏକ ଜଟିଳ ଜୈବିକ ରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର କରି ବହୁତ ପ୍ରକାରର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ ରିଆକ୍‌ସନ ଜରିଆରେ ବହୁତ ପ୍ରକାରର ୱେଭ୍‌ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥରେ ଆଲୋକ ତିଆରି କଲେ । ଆଗର ଲେଜର ଯେମିତି ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ୱେଭ୍ ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥରେ ପଠାଉଥିଲା, ଆଉ କୌଣସି ୱେଭଲେଙ୍ଗ୍‌ଥରେ ପଠାଇ ପାରୁ ନ ଥିଲା, ସେ ଅସୁବିଧା ଦୂର ହୋଇଗଲା । ଗୋଟିଏ ଦୂରତା

ମେଜର



ଭିତରେ ଯେକୌଣସି ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥ ଭିତରେ ବହୁତ ଲେଜର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଅର୍‌ଗାନିକ ଲେଜର ଯନ୍ତ୍ର ପଠାଇ ପାରିଲା । ଲେଜର ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଏତେ ସୁବିଧା ହୋଇ ଥିବାରୁ ସବୁଯାକ ଶକ୍ତି ଗୋଟିଏ ଅତିକ୍ଷୁଦ୍ର ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ପକାଇ ପାରିଲା । ତେଣୁ ସେଠରେ ଅତି ଉଚ୍ଚ ତାପ ତିଆରି କରିପାରିଲା । ଧାତୁକୁ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ବାଷ୍ପ କରିପାରିଲା । ଢଲେଇ କରିପାରିଲା, କାଟିପାରିଲା, କଣାକରି ପାରିଲା, ସର୍ଜନର ବରାଦ ଅନୁଯାୟୀ ଲେଜର ବିମ୍ ପକାଇ ହେଲା, ଆଖି ଭିତରେ ଛିଡି ଯାଇଥିବା ରେଟିନାକୁ ସର୍ଜନମାନେ ଢଳେଇ କରିପାରିଲେ । ଢଳେଇ ଏତେ ଶୀଘ୍ର ହେଲାଯେ ପାଖ ଆଖର ଆଖି ଅଂଶକୁ ଟିକେହେଲେ ତାତି ଲାଗିଲା ନାହିଁ । ଏହି ଭାବରେ ମଧ୍ୟ କର୍କଟ ଟ୍ୟୁମ୍‌ରକୁ ଲେଜର ଦ୍ୱାରା ପୋଡି ଦିଆ ଯାଉଛି । ବ୍ୟବହାର ଏତେ ବଢିଲା ଯେ ପିଲାଙ୍କ ରବର ଭଳି ଲେଖା ଲିଭାଇବାର ଲେଜର ଆର୍ଥର ଏଲ୍ ଶା'ଲୋ ବାହାର କଲେ, ତାକୁ କୁହନ୍ତି ଲେଜର ଇରେଜର । ଏତେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ କାଳି ଉପରେ ପଡିଲା ଯେ କାଗଜ ଟିକେ ମାତ୍ର ନ ଜଳି ଅକ୍ଷର ଲିଭି ଗଲା । ଆଉ ଗୋଟିଏ ଦିଗରୁ ନୂଆ ଲେଜର ବାହାରିଲା, ତାହା ନାଁ ହେଲା ଇଣ୍ଟରଫେରୋମିଟର, ଏଥିରେ ବଡ ସୂକ୍ଷ୍ମ ମାପ କରି ହେଲା । ଭୂକମ୍ପ ଭଳି ଘଟଣାରେ ଭୂଇଁ ସାମାନ୍ୟତମ ଫାଟିଲେ ବି କେତେ ଫାଟିଲା ଏହା ମାପି ପାରିଲା । ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେଓହ୍ଲାଇଥିବା ପ୍ରଥମ ମଣିଷ ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ଦର୍ପଣ ବା ପ୍ରତିଫଳନକାଚ ଛାଡି ଆସିଲେ । ପୃଥିବୀରୁ ଲେଜର ରଶ୍ମି ଗଲେ ତାହା ପ୍ରତିଫଳନ କରିବ, ଫଳରେ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତ୍ୱ ମାପି ହେଲା । ବେତାର ତରଙ୍ଗଠାରୁ ଲେଜରର ଆଲୋକ ଆହୁରି ବେଶି କାମିକା ହେବ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କହିଛନ୍ତି । ଅତି ସରୁ ସରୁ ନଳୀରେ

ଲେଜର



ହଜାର ହଜାର ବିଭିନ୍ନ ୱେଭ୍ ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥ୍‌ର ଆଲୋକ ପଠାଇ ହେଉଛି । ଏହାର ଏତେ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯେ ପୃଥିବୀର ୬୨୦ କୋଟି ଯାକ ଲୋକଙ୍କୁ, ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କୁ, ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ୱେଭ୍ ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥ ଯୋଗାଯାଇପାରିବ । ଏହାର ବର୍ତ୍ତମାନ ଫାଇବର ଅପଟିକ୍ ତାର ଭାବରେ କାମ କରୁଛି । ଅଧିକ ଲାଭ ଯେ, ରେଡିଓ ତରଙ୍ଗ ଅଟକିଯାଏ ସିନା, ଏହାକୁ ପବନ, ମେଘ, କୁହୁଡି, ଧୂଳି, କିଛି ଏହାକୁ ଅଟକାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଲେଜର ବିକାଶ ହୋଇଗଲା ପରେ ଅନବରତ ଅଭୁତପୂର୍ବ ଶକ୍ତିର ଲେଜର ମିଳିଲା । ଏଥିରେ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ବା ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ମିଳିଲା । ତାହା ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳ ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ପ୍ରଭାବିତ ହେଲା ନାହିଁ । ପରେ ପରେ ମୋଡୁଲେଟେଡ ଲେଜର ବିମ୍ ହିସାବରେ ଅପ୍‌ଟିକାଲ ଫାଇବର୍‌ରେ ବ୍ୟବହାର ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ହେଲା । ଅପ୍‌ଟିକାଲ ଫାଇବର ହେଉଛି ଆଲୋକ ସୂତା । ଆମ ମୁଣ୍ଡ ବାଳଠାରୁ ଆହୁରି ପତଳା ଅତି ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଚର ନଳୀ, ତମ୍ବାଠାରୁ ଶସ୍ତା ଏବଂ ଲେଜର ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ଅତ୍ୟଧିକ ପରିମାଣର ବାର୍ତ୍ତା ନେଇ ପାରୁ ଥିବାରୁ ଆଜିକାଲି ଆଉ ଓଜନଦାର ବ୍ୟୟବହୁଳ ତମ୍ବା ତାରର କେବୁଲ୍ ଲଗାଯାଉନାହିଁ ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ମନୋମୁଗ୍ଧକର ଲେଜର ବିମ୍‌ର ହେଲା ଏଇଠି ଏଇକ୍ଷଣି ଫଟୋଗ୍ରାଫି କରିବ । ଆମେ ଆଲୋକ କ୍ୟାମେରାରେ ଯେଉଁ ଫଟୋ ନେଇ ତାହା ଛବିର ଆଲୋକିତ ଅଂଶର କିଛି ଦେଖାଏ । ତହିଁରେ ସବୁ ଅନୀୟମିତତା ଥାଏ । ତେଣୁ ଛବିର ସବୁ ତଥ୍ୟ ସେଥିରେ ନଥାଏ ଧରନ୍ତୁ ଆମେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ଦୁଇଭାଗ କରିଦେବା । ଗୋଟିଏ ଭାଗ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଉପରେ ପଡି ବସ୍ତୁଟିର ଅନିୟମିତ ଛବି ଦେଖା ଯିବ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗଟି ଗୋଟିଏ ଦର୍ପଣରୁ ଯାଉ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ପଡିବ, ତେଣୁ ଅନିୟମିତ ଦେଖାଯିବ ନାହିଁ । ଦୁଇଭାଗ ଯାକର ଫଳ ଫଟୋ ଫିଲ୍ମରେ ମିଶିବ । ବିଭିନ୍ନ ରଶ୍ମିର ୱେଭ୍‌ଲେଙ୍ଗ୍‌ଥ୍‌ରେ ବାଧା ଏଥିରେ ଲିଖିତ ହୋଇଯିବ । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ରଶ୍ମିର ତଥ୍ୟ ଏଥିରେ ଥିବ । ଏ ଫଟୋ ଆମ ଆଖିକୁ ସାଧା ଦିଶିବ, କିନ୍ତୁ ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ଲାଇଟ୍ ପକାଇଲେ ତାହା ଫିଲ୍ମ ତଳେ ଥିବା ତାଜା ଫିଲ୍ମ ପଟିରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥ୍ୟ ଥିବା ଛବି ଉଠାଇବ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଥ୍ରୀ ଡାଇମେନ୍‌ସନାଲ୍ ବା ତ୍ରି ସ୍ତରୀୟ ଛବି ହେବ । ଏହି ଛବିର ବିଭିନ୍ନ କୋଣରୁ ସାଧାରଣ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ନେଇ ହବ । ଏହାର ନାମ ୧୯୪୭ରେ ହଙ୍ଗେରୀୟ ଇଂରେଜ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଡେନିସ୍ ଗବୋର୍ ରଖିଥିଲେ ହୋଲୋଗ୍ରାଫି ବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଲେଖା । ସାଧାରଣ ଆଲୋକ ଏ କାମ କରି ପାରୁ ନ ଥିବାରୁ ଗବୋର୍‌ଙ୍କ ଧାରଣା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରା ହୋଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଲେଜର ରଶ୍ମି କୌଶଳ ଜଣା ଗଲା ପରେ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ମିସିଗାନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଏମେଟ୍ ଏନ୍ ଲିଥ୍ ଓ ଜୁରିସ୍ ଉପାଟ୍ନିକସ୍ ୧୯୬୫ରେ ପ୍ରଥମ ହୋଲୋଗ୍ରାମ୍ ତିଆରି କଲେ । ସେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ରଙ୍ଗ ଥିଲା । ଏବେ ବହୁରଙ୍ଗୀ ହୋଲୋଗ୍ରାମ୍ ହୋଇ ଯାଇଛି ଏବଂ ସାଧାରଣ ଆଲୁଅରେ ଆମେ ତାହା ଦେଖି ପାରୁଛୁ । ଜୀବଜଗତରେ ଗବେଷଣା

କ୍ଷେତ୍ରରେ ମାଇକ୍ରୋ ହୋଲୋଗ୍ରାଫି ବଢ଼ିଆ କାମ ଦେଉଛି । ଏବେ ତ ସାଧାରଣ ବଜାରରେ ଯେମିତି କେହି ନକଲ କରି ଠକି ନ ପାରେ ସେଥିପାଇଁ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ କମ୍ପାନୀମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଜିନିଷରେ ହୋଲୋଗ୍ରାମ୍ ଦେଉଛନ୍ତି ।

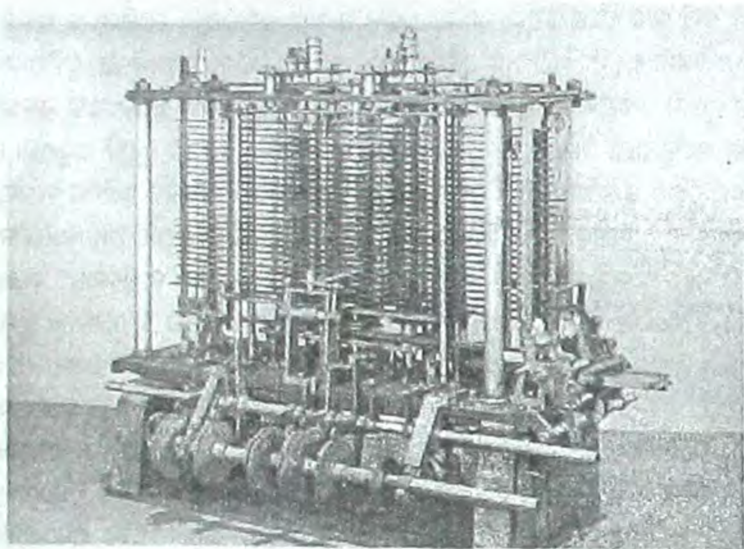
କମ୍ପୁଟର ଓ ରୋବଟ୍

ଏବେ କଳ ବା ଯନ୍ତ୍ରପାତି କ୍ଷୁଦ୍ରରୁ କ୍ଷୁଦ୍ର ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ନାନୋ ଯନ୍ତ୍ର ହେଲାଣି । ସେଣ୍ଟିମିଟରର ଶହେ କୋଟି ଭାଗରୁ ଭାଗେକୁ ନାନୋ କହନ୍ତି । ପ୍ରାଣୀର ଦେହକୋଷ ଓ ମାଇକ୍ରୋ ଚିପ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଏପରି ମେସିନ୍ ତିଆରି ହେବ । ଏ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କଳ ଆଖିକୁ ଦିଶିବ ନାହିଁ । ଦେହ ଭିତରେ ଯେ କୌଣସି ଜାଗାରେ ଔଷଧ ପହଞ୍ଚାଇ ପାରିବ, ବଡ ବଡ ମେସିନ୍ ଯାହା କରି ପାରୁଛି ତାହା କରି ପାରିବ । ଏ ଦିଗରେ ଗବେଷଣା ଚାଲୁରହିଛି । ଚାଳିଶି ପଚାଶ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଯେଉଁ କାମ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସ୍ତରରେ ହେବା କଥା ତାହା ନାନୋ ମେସିନ୍ ମାନ କରିପାରିବ । ସମ୍ଭବତଃ ଶତ୍ରୁ ଜୀବାଣୁରୁ ଗୋଟି ଗୋଟି ବାଛି ମାରି ପାରିବ ଓ ହିତୈଶୀ ଗୋଟି ଗୋଟି ବାଛି କାମରେ ଲଗାଇବ ।

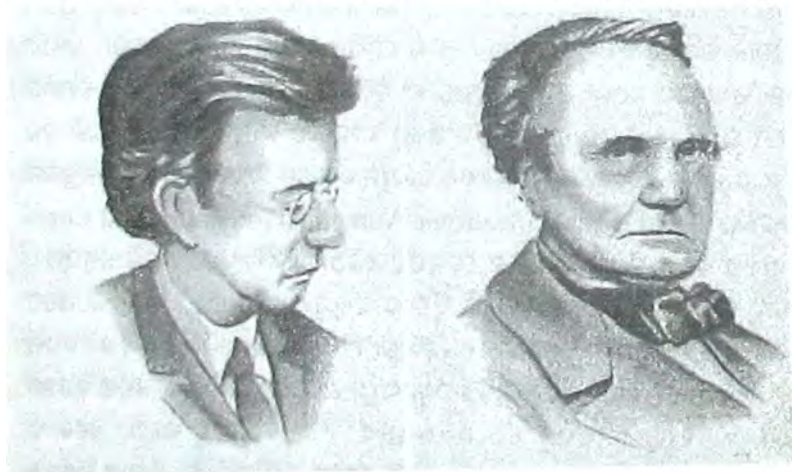
ଏସବୁ ମୂଳରେ ହେଲା କମ୍ପୁଟର ଚିପ୍‌ର କରାମତି । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ଜନଗଣନା ଏକ ସାମ୍ବିଧାନିକ କାର୍ଯ୍ୟ । ପ୍ରତି ୧୦ବର୍ଷରେ ଥରେ ଜନଗଣନା ହେବ ବୋଲି ତାଙ୍କ ସମ୍ବିଧାନରେ ଅଛି । ଏ ଗଣନାକୁ ସହଜରେ ଅଳ୍ପଦିନରେ କରିବା ପାଇଁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଉପାୟ ଦରକାର ହେଲା । କାର୍ଡରେ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳରେ ଗାତକରି ତା ଭିତରେ ବିଜୁଳି ଚଳାଇ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ ସେତେବେଳର ସେନ୍‌ସସ୍‌ରେ କାମକରୁଥିବା ହର୍‌ମାନ୍ ହଲୋରିଥ୍ । ଆମ ରାଜସ୍ୱ ପରିଷଦ ଗୋଟିଏ କୃଷି ଗଣନା କାମର ହିସାବ ସରୁ ନ ଥାଉଣୁ ନୂଆ ଗଣନା ଆସି ଯାଉଛି । କାରଣ ଏଭଳି ଗଣନାରେ ମେସିନ୍ ବ୍ୟବହାର କରା ଯାଉନାହିଁ । (ଏବେ କମ୍ପୁଟରରେ କାମ କଲେଣି ।) ଆମେରିକାରେ ୧୮୮୦ର ଜନଗଣନା ୧୯୯୦ ଜନଗଣନା ଆସିଲା ବେଳକୁ ସରି ନ ଥିଲା । ହଲୋରିଥ୍‌ଙ୍କ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ହିସାବ ବି ୧୮୯୦ ଓ ୧୯୦୦ର ଜନଗଣନାକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଅଢେଇ ବର୍ଷ ଓ ଦେଢ ବର୍ଷରେ ସାରି ଥିଲା । ୧୯୦୦ ବେଳକୁ ହଲୋରିଥ୍‌ଙ୍କ ମେସିନ୍ ଟିକେ ଉନ୍ନତ ହେଲା । ହଲୋରିଥ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିବା କମ୍ପାନୀର ବର୍ତ୍ତମାନ ନାମ ହେଉଛି ଆଇ ବିଏମ୍, ଇଣ୍ଟର୍‌ନାସ୍‌ନାଲ ବିଜିନେସ୍ ମେସିନ୍ । ପରବର୍ତ୍ତୀ



ତିରିଶି ବର୍ଷ କାଳ ହଲୋରିଥ୍‌ଙ୍କ ସହକାରୀ ଜନ୍ ପାୱାର୍ସ ଖୋଲିଥିବା ରେମିଙ୍ଗ୍‌ଟନ୍ ର୍‌ୟାଣ୍ଡ କମ୍ପାନୀ ଆଇବିଏମ୍ ସହ ମିଶି ତାଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଉନ୍ନତରୁ ଉନ୍ନତର କରିବାରେ ଲାଗିଲେ । ଦୁନିଆଟା ଏତେ ସୂଚନା ଓ ତଥ୍ୟ ଭିତ୍ତିକ ହୋଇ ପଡୁଥିଲା ଯେ ଏତେ ସୂଚନା ବା ଖବର ପାଇ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ତଦନୁଯାୟୀ କାମ ନ କରୁଥିଲେ କେଉଁଠି ନା କେଉଁଠି ଶାସନ ଭୁଶୁଡି ପଡୁଥିଲା । ଫଳରେ ଦ୍ରୁତରୁ ଦ୍ରୁତତର ଗଣନା କାରୀ ଯନ୍ତ୍ରର ବିକାଶ ହେଲା । ଇଂରେଜ ଗଣିତଜ୍ଞ ଚାର୍ଲସ୍ ବାବେଜଙ୍କ ୧୯୨୩ରେ ତିଆରି ଡିଫରେନ୍‌ସ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଓ ୧୮୩୬ରେ ତିଆରି ଆନାଲାଗ୍‌ଟିକ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଏତେ ବଡ ଆକାରର ଓ ଏତେ ଜଟିଳ ଥିଲା ଯେ ସେ ତାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କଲେ ନାହିଁ । ୧୦୦ବର୍ଷ ପରେ ୧୯୨୫ରେ ମାର୍କିନ୍ ବିଜୁଳି ଇଂଜିନିୟର ଭାନେଭାର ବୁସ୍ ଡିଫରେନ୍‌ସିଆଲ୍ ଇକ୍ୟୁଏନ୍‌ସ୍‌ରେ ସମାଧାନ କରିବା ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ର କାଢିଲେ । ବାବେଜ୍ ଯାହା ଭାବିଥିଲେ ବୁସ୍ ତାହା କରିଦେଲେ । ଆଜିକାଲିର କମ୍ପୁଟରର ଏ ହେଉଛି ଆଦିପୁରୁଷ । ଏ ଥିଲା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋମେକାନିକାଲ୍ (ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଯାନ୍ତ୍ରିକ) ଗଣନା । ୧୯୪୪ରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରା ଗଲା ଆଉ ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍, ତାର ନାଁ ଥିଲା ମାର୍କ ୧ ବା ଆଇବିଏମ୍ ଅଟୋମେଟିକ ସିକୁଏନ୍‌ସ୍ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ୍‌ଡ କାଲ୍‌କୁଲେଟର । ଏଥିରେ ଦଶମିକ ପରେ ୨୩ ସ୍ଥାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଙ୍କ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା କଷି ହେଲା । ଏବେ ତ ଶକୁନ୍ତଳା ଦେବୀ ଦୁଇଟି ୧୧ ଅଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଗୁଣିବାରେ ଯେଉଁ ୩ସେକେଣ୍ଡ ନେଉଛନ୍ତି ଏହି ମେସିନ୍ ସେତିକି ସମୟ ନେଉଥିଲା । ଏହାକୁ ପ୍ରଥମ ଡିଜିଟାଲ କମ୍ପୁଟର କୁହାଯାଇ ପାରେ । ବୁସ୍‌ଙ୍କ ମେସିନ ଆନାଲଗ୍ କମ୍ପୁଟର ଥିଲା, କାରଣ ତାହା ସଂଖ୍ୟାରେ ଗଣନା ନ କରି ଆକାର ବା ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଗଣୁଥିଲା । ଯେମିତି ଆମେ ସ୍କେଲ୍ ବା ସ୍ଲାଇଡ୍ ରୁଲର୍‌ରେ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ମାପୁ । ଆମ ଘର ଭଳି ବଡ କୋଠରୀଟିଏ ଭର୍ତ୍ତି ହେଲା ଭଳି ୧୯୦୦୦ ଭାକ୍ୟୁମ୍ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ତିଆରି ପ୍ରଥମ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ କମ୍ପୁଟରର ନାଁ ଥିଲା ଏନିଆକ୍, *E*lectronic *N*umerical *I*ntegrator *a*nd Computer । ଏହାକୁ ତିଆରି କରିଥିଲେ ପେନ୍‌ସିଲ୍‌ଭାନିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଜନ ପ୍ରେସ୍‌ପର୍ ଏକର୍ଟ ଓ ଜନ୍ ଉଇଲିଆମ୍ ମଉଚ୍‌ଲି ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ । ୧୨ବର୍ଷ ପରେ ୧୯୫୭ରେ ଏହାକୁ ଭାଙ୍ଗି ଦିଆଗଲା । ଓଜନ ଥିଲା ୩୦ଟନ ଜାଗାମାଡିବସିଥିଲା ୧୫୦୦ବର୍ଗ ଫୁଟ୍ । ୧୯୪୮ରେ ଛୋଟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ କମ୍ପୁଟର ପ୍ରଥମେ ଉତ୍ପାଦିତ ହେଲା । ୫ବର୍ଷ ଭିତରେ ୨,୦୦୦, ୧୯୬୧ ବେଳକୁ ୧୦,୦୦୦ ଯାଏ, ୧୯୭୦ବେଳକୁ ଲକ୍ଷେ, ଏବେ ତ ଅସଂଖ୍ୟ କମ୍ପୁଟର ବିକ୍ରି ହେଲା । ଗରିବ ଲୋକ ବି କମ୍ପୁଟର କଣି ପାରିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ପରେ କମ୍ପୁଟର କେବଳ ଗଣନା କରିଲା ନାହିଁ, ଥିଙ୍କିଙ୍ଗ ମେସିନ୍ ହୋଇ ପାରିଲା । ୧୯୫୬ରେ ପ୍ରଥମେ ଜନ ମାକାର୍ଥି ଜଣେ ଏମ୍ ଆଇଟି ଇଂଜିନିୟର ଏହାକୁ କହିଲେ ଆର୍ଟିଫିସିଆଲ୍ ଇଣ୍ଟେଲିଜେନ୍ସ (କୃତ୍ରିମ ବୁଦ୍ଧି) ।



ବାବେଜ୍‌ଙ୍କ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରହିଥିବା ଦ୍ୱିତୀୟ ଯନ୍ତ୍ର, ଆନାଲିଟିକାଲ୍ ଇଂଜିନ୍ (୧୮୩୫-୪୮)



ଜନ୍ ଲଗି ବେୟାର୍ଡ (୧୮୮୮-୧୯୪୬) ଟେଲିଭିଜନର ଉଦ୍ଭାବକ । ୧୯୨୮ରେ ଆଟଲାଣ୍ଟିକ୍ ପାର ବାର୍ତ୍ତା ପଠାଇଥିଲେ ।

ଚାର୍ଲସ୍ ବାବେଜ୍ (୧୭୯୨-୧୮୭୧) ଜୀବନଟା ଦୁଇଟି କାଲ୍‌କୁଲେଟିଙ୍ଗ୍ ମେସିନ୍ ତିଆରି କରି କଟେଇଦେଲେ ।

ଏବେ ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନିଜେ ନିଜକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ଉପଗ୍ରହ ନେଇ ଯାଉଛି । ମଣିଷ ଭଳି ରୋବଟକୁ କାମ କରାଉଛି ।

୧୯୪୦ ଦଶକ ବେଳକୁ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ, ବିଶେଷତଃ ଅଫିସ୍‌ରେ, ଆପେ ଆପେ କାମ କରୁଥିବା ମେସିନ୍ ଚାଲୁ ହୋଇଗଲା । ଏ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ କୁହନ୍ତି ଅଟୋମୋସନ୍ । ଏ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ମୁଖ୍ୟ କାମ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ କିଛି ଆହ୍ୱାନ ବା ନୂଆ ଖବର ପାଇଲା କ୍ଷଣି ତାହାର ମୁକାବିଲା କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ, ହ୍ୟାଣ୍ଡଲିଙ୍ଗ୍ ଅଫ୍ ଫିଡ୍‌ବ୍ୟାକ୍, ଉତ୍ତରରେ ମିଳୁଥିବା ଖବରକୁ କି ଭଳି ସମ୍ଭାଳିବା । ଏ ବିଦ୍ୟାକୁ ଏ ଦିଗରେ କାମ କରୁଥିବା ଗଣିତଜ୍ଞ ନର୍‌ବର୍ଟ ଉଇନର କହିଲେ ସାଇବରନେଟିକ୍‌ସ । ମଙ୍ଗ ଧରିବା ଅର୍ଥରେ ସାଇବରନେଟିକ୍‌ସ ଏକ ଲାଟିନ୍ ଶବ୍ଦରୁ ତିଆରି । ଦେଖିବା, କହିବା, ଶୁଣିବା, ଏପରିକି ଶୁଂଘିବା, ଭଳି ମଣିଷର କାମ ରୋବଟ କରୁଛି କହିଲେ ଯଥେଷ୍ଟ ହେବ ନାହିଁ । ସର୍ଜନ ଭଳି ମଣିଷ ଦେହ ଭିତରେ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅପରେସନ କରୁଛି । କଂସେଇ ଭଳି ମଣିଷ ଦେହ କାଟ ଛାଟ୍ ନ କରି ଖୁବ୍ ସରୁ ନଳୀ ବାଟେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଚାଳିତ ଶଲ୍ୟଚିକିତ୍ସା କରି ହେଲାଣି । ଘର ଚାକର ଭଳି କାମ କରିବା



କମ୍ପ୍ୟୁଟର, ସି ଡି ରାଇଟର, ସ୍କାନର୍, ମୋଡେମ୍, ପ୍ରିଣ୍ଟର, ମାଇକ୍ରୋଫୋନ୍ ଓ ସ୍ପିକର୍, ନିଜ ଘରେ ଏତକ ଥିଲେ ନିଜ ଘର ଗୋଟିଏ ଛପାଖାନା ହୋଇପାରିବ । ଘରେ ବସି ଅଫିସ୍ କାମ କରିହେବ । ପୃଥିବୀ ଯାକ ବ୍ୟବସାୟ କରିହେବ । କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥିଲେ ତାହା ନିଆଁ ଲାଗିଲେ ଦମକଳକୁ, ଗାଧୁଆ ଘରେ ପଡିବା ଶବ୍ଦ ହେଲେ ଡାକ୍ତରକୁ ଫୋନ୍ କରିବ ।

ବା ବିସ୍ଫୋରକ ପଦାର୍ଥ ନେବା ଆଣିବା କିମ୍ବା ଗୋଳାବାରୁଦ ବର୍ଷଣ ଭିତରେ ବା ଅଗ୍ନିରେ କାମକରିବା ସାମର୍ଥ୍ୟ ରୋବଟକୁ ଦିଆଗଲାଣି ।

ସତେ କଣ ରୋବଟ୍ (ଯନ୍ତ୍ର ମଣିଷ) ବା କମ୍ପୁଟର ମଣିଷର ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ଟପିଯିବ ? ଏହାର ଉତ୍ତର ଏତେ ସହଜ ନୁହେଁ । ଡଲ୍‌ଫିନ୍ ମାଛର ମସ୍ତିଷ ମଣିଷ ଭଳି, କେତେକ ଦିଗରୁ ଆକାରରେ ବି ବଡ, କିନ୍ତୁ ତାର ଧୀଶକ୍ତି କଣ ମଣିଷ ଭଳି ? ଧୀଶକ୍ତି ମାପର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦିଗ ଅଛି, ମଣିଷ ଜୀବଜନ୍ତୁର ଭାବ ବୁଝିପାରୁଛି, ଦିନ ଆସିବ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଜୀବଜନ୍ତୁ କଣ ମଣିଷର ଭାବ ଅଭାବ ବୁଝି ପାରୁଛି ? ନା ଦିନ ଆସିବ ? ସେହିଭଳି କମ୍ପୁଟର ଯେତେ ଧୀଶକ୍ତି ପାଇଲେ ବି ଗୁଣରେ ମଣିଷଠାରୁ ହୀନ ହେବ । ଗତ ୩୫୦କୋଟି ବର୍ଷର ଜୈବିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ବାରମ୍ବାର ପ୍ରାକୃତିକ ଚୟନ ତଥା ଅନ୍ୟ ପ୍ରଭାବ ଫଳରେ ମଣିଷ ମସ୍ତିଷ୍କ ତିଆରି ହୋଇଛି । ଏକ ଜଳ ଭଳି ତରଳ ଜିନିଷ ଭିତରେ ନିଉକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ରହି ମଣିଷର ମସ୍ତିଷ୍କ ଗଢିଛି । ଆମ ଦୃଷ୍ଟିରେ କମ୍ପୁଟର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ସୁଇଚ୍, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ କରେଣ୍ଟ ଓ ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ଭଳି କେତେ ଗୁଡିଏ ନିଦା ଜିନିଷରେ ତିଆରି । ମାତ୍ର ୪୦ ବର୍ଷ ହେଲା



ଫରବିଡ୍ନ୍ ପ୍ଲାନେଟ୍ ଫିଲ୍ମରେ କଳ୍ପନାର ରୋବୋଟ ରବି ।

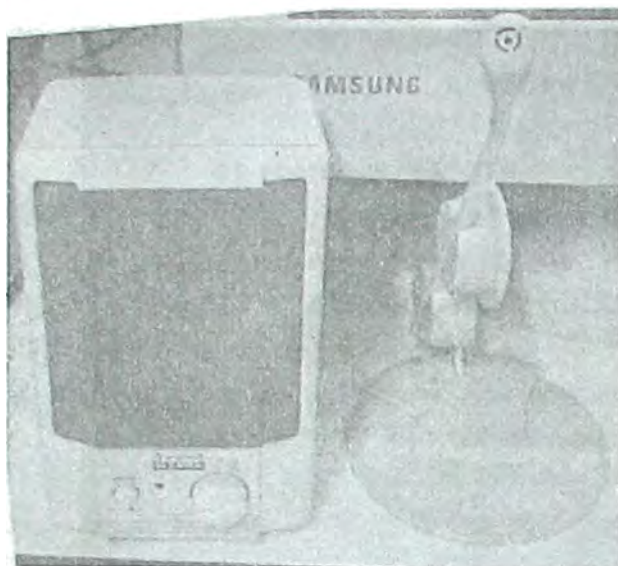


କମ୍ପୁଟରର ମନିଟର ଉପରେ ରଖାହେବା ୱେବ୍‌କାମ୍ କେମେରା, ଆମର ଫଟୋ ମେସେଞ୍ଜର ସର୍ଭିସ୍‌ରେ ଫୋନ୍ ସାଙ୍ଗରେ ପଠାଇବ ।



ଗୋଟିଏ ମୋଟା କାର୍ଡର ପଟିଟାଏ ପରି ପତଳା ଏ ହେଉଛି କମ୍ପାକ୍ଟ ଡିସ୍କ (ସଂକ୍ଷେପରେ ସିଡି) । ଏଥିରେ ୧,୬୦,୦୦୦ ପୃଷ୍ଠାର ଲେଖା ରଖା ହୋଇ ପାରିଛି । ୧୨୩୦ଟି ଗ୍ରନ୍ଥ ଏବଂ ୩୦,୦୦୦ଟି ଛବି, ଅଧିକାଂଶ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛବି, ଏଥିରେ ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ । ସେତକ ରଚନା ରଖିବା ଲାଗି ୫୦୦ଟି ଆଲ୍‌ମିରା ବି ଅଣ୍ଟିବ ନାହିଁ । ୧୦୦ ପୃଷ୍ଠିଆ ବହି ୧,୬୦,୦୦୦ ପୃଷ୍ଠା ୧୬୦୦ ଖଣ୍ଡ ବହି ହେବ । ସବୁ ଲେଖା ଲେଜର୍ ଦ୍ୱାରା (ଆଲୋକ ରଶ୍ମିରେ) ଲେଖା । କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ପଢିଲା ବେଳେ ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତରଙ୍ଗରେ ଓ ପୁଣି ଡିଜିଟାଲ୍ ଆକାରରେ ଲେଖାହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଆମେ ପଢିପାରୁ । ଲେଖାର ମାଧ୍ୟମ ଆଉ ଦୃଶ୍ୟମାନ ପଥର, ପତର ବା କାଗଜ ଅହବ ନାହିଁ । ଯଦି ଆଲୋକ ନ ପଡନ୍ତା, ପଥର, ପତର ବା କାଗଜ ଆଦିରେ ଲେଖା ବି ଆମକୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୁଅନ୍ତା । ଆଲୋକ ଦୃଶ୍ୟମାନ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ । ଲେଜର ବ୍ୟବହାର କରିଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଆମକୁ ଅଦୃଶ୍ୟ, ତାକୁ ମେସିନ୍ ଦୃଶ୍ୟ କରି ଦେଉଛି । ଅନ୍ଧକୁ ବା ଚାଳିଶା ଲୋକକୁ ଯେପରି କାଗଜ ଲେଖା, ଆଖିଥିଲାବାଲାବାଲାକୁ ସେମିତି ଫ୍ଲପି ବା ସିଡିର ଲେଖା । ଉଭୟ ବାହାରର ସାହଯ୍ୟରେ (ଯଥା ଚଷମା ବା କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପରଦା ବା ସିଡି ପ୍ଲେୟାର୍) ପଢୁଛନ୍ତି ।

ଗୁଟେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ଛାପାଖାନା ଉଦ୍ଭାବନ ଯେପରି ଜ୍ଞାନର ସାର୍ବଜନୀନତା ଆଣିଦେଲା, ଆଜିର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସେହିଭଳି ଜ୍ଞାନର ବିସ୍ଫୋରଣ ଆଣିଦେଉଛି ।



ମାଇକ୍ରାସଫ୍ଟ୍ ମେସେଞ୍ଜର ସର୍ଭିସ୍ ଲଗାଇ ମାଇକ୍ରୋଫୋନ୍ ଥିଲେ ପୃଥିବୀ ସାରା ଲୋକାଲ୍ ଫୋନ୍ କଲ୍ ଦରରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା, ଦେଖାଦେଖି ହୋଇ ହେବ । ଏହା ଏତେ ଚଞ୍ଚଳ ଯେ କମ୍ପାନୀର ବିଜ୍ଞାପନ କହେ, ଟେଲିପାଥି ବା ମନେ ମନେ ଯାଉଛ ବୋଲି ଭାବିଲେ ଅବା msn ସହ ପ୍ରତିଯାଗିତାରେ ଜିତି ପାରିବ ।



ଏହାର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଛି । ସମ୍ଭବତଃ ଦିନେ ଆମେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଏମିତି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍ ଦେବା ଯେ ତାହା ଦିନେ ମଣିଷ ଭଳି ବୁଦ୍ଧି ପାଇବ । ଶିଶୁଟିଏ 'ଅଭ୍ୟାସବଳେ କହଇ କଥା' ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଦୁନିଆ ସମ୍ଭାଳିବା ଭଳି ବଡ ମଣିଷ ହେବା ପାଇଁ ଯେ ଭଳି ତାଲିମ୍ ପାଏ, ସମ୍ଭବତଃ ରୋବଟ୍‌କୁ ସେଇଆ ଦେବାକୁ ପଡିବ। କିନ୍ତୁ ବେଶି ସମ୍ଭବ ଲାଗୁଛି, ସମ୍ଭବତଃ ସେ ଯାଏ ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତରାଳ ଧୀଶକ୍ତି ଭାବେ ମଣିଷ ଓ କମ୍ପ୍ୟୁଟର କାମ କରୁଥିବ । ଦୁହେଁ ଦୁହିଁଙ୍କର ପରିପୂରକ ହୋଇ ରହିବେ । ମଣିଷର ଅକାମୀ ହେଉଥିବା ଅଂଗ ବା ଅଳ୍ପକାମ କରୁଥିବା ଅଂଗକୁ ବହୁଳ ଭାବରେ ସକ୍ଷମ କରିବାକୁ ଉକ୍ତ ଅଂଗରେ ଜେନେଟିକ୍ ଇଂଜିନିୟରିଂ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ ନାନୋ ମେସିନ୍ ଲଗାଇ କେତେଗୁଡିଏ ମଣିଷକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବା ଏକ ଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ଧୀଶକ୍ତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବା ଜୀବ ଭଳି ବିକାଶ କରାଯାଇପାରେ । ମଣିଷ ମଣିଷ ଭିତରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ଧୀଶକ୍ତି ଯେପରି ମିଳେ, କମ୍ପ୍ୟୁଟର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଭିତରେ ସେହି ଭଳି ଜାତି ଜାତିର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ତିଆରି ହେବ । ଏମାନଙ୍କ ଭିତରେ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ଫଳରେ ମଣିଷ ସମାଜ ଆହୁରି ବିକଶିତ ହେବ । ଏ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦେଖିଲେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବା ରୋବଟ ଆଗରେ ମଣିଷ ନଗନ୍ୟ ହେବ ନାହିଁ । ବରଂ ଦୁହେଁ ଦୁହିଙ୍କର ବନ୍ଧୁ ହୋଇ ହାତ ମିଳାଇ ପ୍ରଗତିର ମାର୍ଗ ତ୍ୱରାନିତ କରିବେ । ଅବଶ୍ୟ ଏ ସବୁ ମୂଳରେ ଅଛି ଗୋଟିଏ କଥା, ସେତେ ବେଳ ଯାଏ ମଣିଷ ମଣିଷ ଭିତରେ ଝଗଡା ଲାଗି ଧ୍ୱଂସ ନ ହୋଇ ଥିଲେ ହେଲା ।



କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ସହ ଯୋଖିବାର ଏ ହେଉଛି ସଫ୍‌ଟୱେଆର୍ ବା ପାଠ ।

ପୃଥିବୀଟା ଗୋଟିଏ ଗାଁ ହୋଇଗଲା



ମୁଣିରେ ନେଇ ପାରିବା ଭଳି କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଲାପ୍‌ଟପ୍ କହନ୍ତି । ଲାପ୍ ଅର୍ଥ କୋଳ । କୋଳ ଉପରେ ବା କୋଳରେ ରଖିଲା ଭଳି କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ଆଗର ଅତି ବଡ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ତା କ୍ଷମତାରେ ଯେଉଁ ସବୁ କାମ କରୁଥିଲା ତାହା କରି ହେବ । ପୃଥିବୀ ସାରା ବୁଲିଲା ବେଳେ ଇଣ୍ଟର୍‌ନେଟ୍‌ରେ ସବୁ ଖବର, ନିଜ ଘର ସହ, କେବଳ ଫୋନ୍‌ରେ ନୁହେଁ, ନିଜର କଥାକହୁଥିବା ସମୟର ଦୃଶ୍ୟାବଳୀ ତଥା ନିଜର କାମଦାମ, ୱେବ୍‌କାମ୍ କେମେରା ଦ୍ୱାରା କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ଦେଖାଇ ହେବ । ସେହି କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସୁବିଧା ଘରେ ଥିଲେ ଘରର ଲୋକେ ବି ସେମାନଙ୍କର ଦୈନନ୍ଦିନ ଘଟଣାବଳୀ ଦେଖାଇପାରିବେ । ପୃଥିବୀଟା ଗୋଟିଏ ଗାଁ ହୋଇଗଲା ସତେ !



ଅଳ୍ପ କାଳ ବାରାଣସୀ ହିନ୍ଦୁ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଓ ଶାନ୍ତିନିକେତନର ବିଶ୍ୱ-ଭାରତୀରେ ଅଧ୍ୟାପନା ପରେ ଭାରତୀୟ ପ୍ରଶାସନ ସେବାରେ ଯୋଗ ଦେଇ ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କ ଅଧୀନରେ ବିଭିନ୍ନ ପଦପଦବୀରେ କାର୍ଯ୍ୟ। ମୁଖ୍ୟ ଶାସନ ସଚିବ ଓ ପରେ ଇପିକଲ ଅଧ୍ୟକ୍ଷ ପଦରେ ଥାଇ ଭାରତୀୟ ପ୍ରଶାସନ ସେବାରୁ ଅବସର। ବର୍ତ୍ତମାନ ଓଡ଼ିଶା କୃଷି ଓ ବୈଷୟିକ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କୁଳପତି।

ରବିବାର ସମାଜ ଓ ପ୍ରଜାତନ୍ତ୍ର ସାପ୍ତାହିକୀ, ମାସିକ ସଂସାର, ମାସିକ ପ୍ରଜାତନ୍ତ୍ର ପ୍ରତିଭା, ଦୈନିକ ଧରିତ୍ରୀ ଓ ଦୈନିକ ସମୟ ଆଦିରେ ଜନବିଜ୍ଞାନ, ସାମ୍ପ୍ରତିକୀ, ରାଜନୈତିକ ବ୍ୟାପାର ଆଦି ଉପରେ ପାକ୍ଷିକ ଲେଖା।

ସାହିତ୍ୟର ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗରେ ପୁସ୍ତକ ରଚନା। ଗଳ୍ପ ମଧ୍ୟରେ ଏ ଦିଗ ସେ ଦିଗ, ଆକାଶ ଜହ୍ନିଆ, ଆକାଶ କୁସୁମ (ହିନ୍ଦୀ), ଖଜୁରୀ ଗଛର ଶେଷ ପାହାଚ, କଣ୍ଟାବାଡ଼; ପ୍ରବନ୍ଧ ଓ ଜନ ବିଜ୍ଞାନରେ ସମସ୍ୟା ଆଜି ଓ କାଲିର, ତାରକା ଯୁଦ୍ଧ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରବନ୍ଧ, ସୃଷ୍ଟିର ଜାତକ ଓ ଜୀବନଘଡ଼ି, ସୃଷ୍ଟି କୀ ଜନ୍ମପତ୍ରୀ (ହିନ୍ଦୀ), ଯେତେ ଦୂର ସେତେ ପାଖ, ଆଖିର ଲୁଚକାଳି,ଅଦ୍ଭୁତ ପ୍ରାଣୀ ଜଗତ, ବିଜ୍ଞାନ ରହସ୍ୟ, ବିଜ୍ଞାନ ବୋଧ, ଇଣ୍ଟରନେଟ୍, ଚଳନ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ଭଳି ପୁସ୍ତକ; ଭ୍ରମଣ କାହାଣୀରେ ଭିନ୍ନ ଦେଶ ଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟି, ପିଲାଙ୍କ ଗଳ୍ପରେ ସଚରାଚର ଚାନ୍ଦ, ଦଇବୀ ପକ୍ଷୀ, ବୁଦ୍ଧି ହିଁ ବଳ ଭଳି ପୁସ୍ତକ; ଜ୍ଞାନବିଜ୍ଞାନ ରଚନାରେ ବୁଦ୍ଧି ପରୀକ୍ଷା, ଆମେ ଅକାଳକୁ ଡାକି ଆଣିଛୁ, ପାଗଳା ଆୟ, କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପରିଚୟ ଓ ଆମେ ଆଉ ଗଣତନ୍ତ୍ର ଭଳି ପୁସ୍ତକ; ଜନବିଜ୍ଞାନରେ ୫୦୦ରୁ ଅଧିକ ଓ ରାଜନୈତିକ ବ୍ୟାପାର ଉପରେ ୨୦୦ରୁ ଅଧିକ ପ୍ରବନ୍ଧ ପ୍ରକାଶିତ। ଇଂରାଜୀ ପୁସ୍ତକ ଭିତରେ ରେସ୍‌ପନ୍‌ସିଭ୍ ଆଡ୍‌ମିନିଷ୍ଟ୍ରେସନ୍, ଏ ଗାଇଡ୍ ଟୁ ଷ୍ଟାମ୍ପ କଲେକ୍ଟିଂ, ପୋଷ୍ଟାଲ୍ ହିଷ୍ଟରି, ଆଦି।

ଭାରତୀୟ ଫିଲାଟେଲିକ କଂଗ୍ରେସର ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ, ନାସନାଲ କମିଶନର ରୂପେ ଆର୍ଜେଣ୍ଟିନା ଓ କାନାଡାରେ ବିଶ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନୀରେ ଭାରତର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ। ବିଶ୍ୱ ଫିଲାଟେଲିକ ପ୍ରଦର୍ଶନୀରେ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣାଭ (ଭର୍ମେଲ) ପଦକ। ଡାକଟିକଟ ସଂଗ୍ରହ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପତ୍ରିକାର ସମ୍ପାଦନା : ଷ୍ଟାମ୍ପସ ଏଣ୍ଡ ଷ୍ଟାମ୍ପସ, ସିଗ୍‌ନେଟ୍। ସମ୍ପ୍ରତି ବନ୍ଦ ଥିବା ସାଧାରଣଜ୍ଞାନର ସମ୍ପାଦକ ବ୍ୟତୀତ ବହୁ ପତ୍ର-ପତ୍ରିକାର ସମ୍ପାଦକୀୟ ଉପଦେଷ୍ଟା।

ସାହିତ୍ୟିକ ସ୍ୱୀକୃତି : ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଗାଳ୍ପିକ, ସର୍ବଭାରତୀୟ କ୍ଷୁଦ୍ରଗଳ୍ପ ପୁରସ୍କାର, 'ସଂସାର'ର ସମ୍ମାନ, ନୀଳଶୈଳ ସମ୍ମାନ, ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତିଭା ପୁରସ୍କାର, ଡକ୍ଟର ଗୋପାଳ ଚନ୍ଦ୍ର ପଟ୍ଟନାୟକ ପୁରସ୍କାର, ଡକ୍ଟର୍ସ ଇଣ୍ଟରନ୍ୟାସନାଲ୍ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ, ଡକ୍ଟର ପ୍ରାଣକୃଷ୍ଣ ବିଜ୍ଞାନ ପୁରସ୍କାର, ସାହିତ୍ୟ ସାଧନା ସମ୍ମାନ, ବିଷୁବ ସମ୍ମାନ, ଆଦିକବି ସାହିତ୍ୟ ସମ୍ମାନ, ଓଡ଼ିଶା ସାହିତ୍ୟ ଏକାଡେମି ପୁରସ୍କାର, ସାରଳା ପୁରସ୍କାର ଆଦି।

ସାଧାରଣ ସ୍ୱୀକୃତି : ସଜ୍ଜନ ସମ୍ମାନ, ବିଦ୍ୟାରତ୍ନ ଉପାଧି।

ସାମାଜିକ ସେବାରେ : ରାଉରକେଲାସ୍ଥ ଡଲ୍ ହାଉସ୍ ଓ ହୋପ୍ ଆଣ୍ଡ ହୋମ୍‌ର ପ୍ରତିଷ୍ଠାରେ ଭାଗ। ସାହିତ୍ୟ ଓ ସାଂସ୍କୃତିକ ବ୍ୟାପାରରେ ବହୁତ ସଂସ୍ଥା ସହ ଜଡ଼ିତ।

ସତ୍ୟନାରାୟଣ ବୁକ୍ ଷ୍ଟୋର